
6260280 4

[redacted]


3-OA
Journal





Journal   Wm Thos Brande

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, *de plusieurs Académies; par M. J. A.* MONGEZ *le jeune, Chanoine Régulier de Sainte Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c. & par M.* DE LA MÉTHERIE, *Docteur en Médecine, de l'Académie de Dijon.*

JANVIER 1787.

TOME XXX.

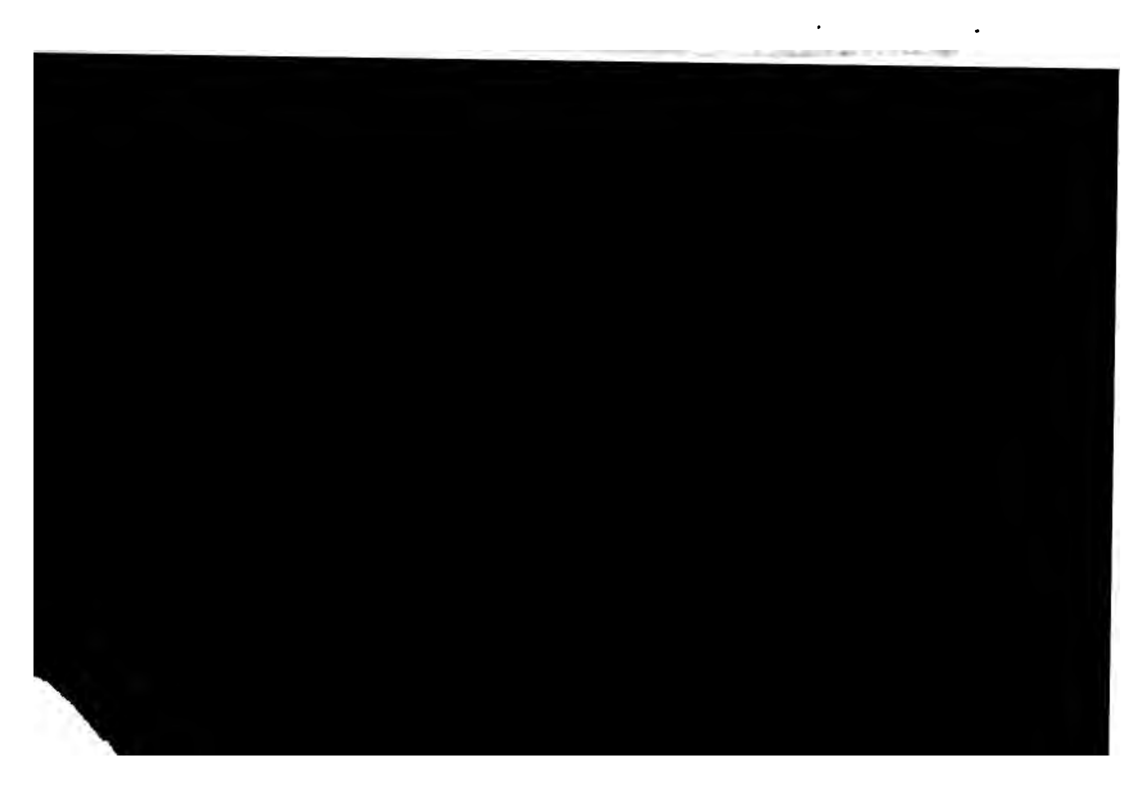


A PARIS;

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.






Occident
Orient
Midi
MANCHE
OCÉAN
MÉDITERRANÉE
Somme
Meuse
Moselle
Oise
Marne
Seine
Aube
Yone
Vilaine
Sarte
Loire
Indre
Cher
Allier
Creuse
Doux
Saone
Rhône
Isere
Charente
Dordogne
Lot
Garonne
Adour
Tarn
Durance
Danube
Mtes granit
Mtes Secondaire
Janvier 1787.



OBSERVATIONS
ET
MÉMOIRES
SUR
LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE, ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE;

Par M. DE LA MÉTHERIE.

LA science des faits peut seule nous diriger dans l'étude de la nature. De sages inductions appuyées sur des analogies bien fondées, généralisent ensuite ces faits particuliers, & conduisent à des résultats qui sont susceptibles de la précision du calcul (1). Souvent, il est vrai, on donne trop d'étendue à ces analogies, & on tombe dans le systême enfant de l'imagination, & néanmoins plus utile qu'on ne pense. Mais des faits nouveaux nous ramènent bientôt sur la vraie voie. C'est ainsi que s'élève

(1) On peut former des tables où on placeroit les différens degrés des analogies de nos connoissances physiques, comme je l'ai fait voir.

lentement & avec la marche succeſſive des ſiècles, l'édifice des connoiſſances humaines.

Les travaux de cette année nous offrent un aſſez grand nombre de faits nouveaux & intéreſſans. Le goût de la ſcience s'étendant de plus en plus dans toutes les claſſes de la ſociété, multiplie les recherches. Auſſi la ſcience n'a jamais marché d'un pas plus rapide, comme va le prouver le tableau ſuivant.

Aſtrologie. Miſs Herſchel, ſœur du célèbre Aſtronome de ce nom, a obſervé une comète dont on a calculé l'orbite. C'eſt la ſoixante-treizième comète dont la marche ſoit calculée.

M. Herſchel continue ſes travaux. Son grand téleſcope dont le miroir, du poids de quatorze cens livres, a quatre pieds de diamètre & quarante pieds de foyer, eſt achevé, & entre les mains d'un tel obſervateur, nous dévoilera ſans doute bien des objets nouveaux. D'après ſes premières obſervations ce célèbre Aſtronome avoit porté le nombre des étoiles juſqu'à ſoixante-quinze millions. Peut-être ce nouvel inſtrument lui en découvrira-t-il encore davantage : & ainſi la nature s'aggrandit ſans ceſſe à nos yeux ſans que nous puiſſions même ſoupçonner ſon immenſe profondeur. S'il y a ſoixante-quinze millions d'étoiles, combien ne doit-il pas y avoir de planètes & de comètes !

Le paſſage de mercure ſur le ſoleil le 4 mai de cette année, a beaucoup occupé les Aſtronomes, & a néceſſité quelques corrections dans les tables.

Zoologie. Les quadrupèdes ſont les êtres qui figurent le plus dans les œuvres de la nature ſur notre globe, & parmi eux la claſſe des ſinges, dont l'homme doit être conſidéré comme la première eſpèce. Celle-ci par ſa plus grande perfectibilité a formé de grandes ſociétés, qui en ſe multipliant ont acquis une force immenſe. Elles ſe ſont approprié d'une manière preſqu'excluſive l'uſufruit de ce que la nature avoit accordé à tous les êtres vivans pour leur ſubſiſtance. L'homme a plus fait : quoiqu'organiſé pour vivre de fruits comme le ſinge (1), il a changé ſa conſtitution, & eſt devenu carnivore.

Il manquoit un très-grand trait de reſſemblance entre l'homme & le ſinge. Cette partie eſt le nez, qui n'eſt que peu marqué chez les animaux. On vient de recevoir au Cabinet du Roi à Paris, un ſinge du genre des guenons à longue queue, feſſes calleuſes, &c. qui a un nez très-long, bien prononcé & ſemblable à celui de l'homme, excepté qu'il eſt un peu

(1) Le caractère qu'on croiroit pouvoir tirer des dents me paroît équivoque, puiſque chez les ſinges qui ſont tous frugivores, les dents de la plupart approchent encore plus des carnivores que celles de l'homme. Il eſt même des eſpèces de ſinges, telles que le magot, dont les dents canines ſont plus fortes & plus allongées que celles des carnivores.

applati. La cloifon du nez qui chez les animaux eft en général épaiffe, fe trouve dans celui-ci auffi mince que chez l'homme. M. Daubenton l'a nommé nafique.

M. Desfontaines a apporté vivant des côtes de Barbarie le vrai pitheque d'Ariftote, dont avoient parlé M. de Buffon & plufieurs Naturaliftes. Ce finge eft d'une taille moyenne, a vingt-huit dents, dont quatre canines affez femblables à celles de l'homme. Il eft en fociété dans les bois, & s'apprivoife très-bien. Il vit de fruits comme les autres finges & mange même de l'herbe. Il s'apprivoife aifément, & s'attache à fon maître; mais ce qui eft affez particulier, c'eft que dans le pays même ces animaux dans l'état de domefticité ne produifent point, quoique s'accouplant très-fouvent. La femelle eft fujette à un écoulement périodique, a deux mammelles, & ne fait ordinairement qu'un petit comme la femme. Chez le mâle la verge eft détachée & les tefticules font très-petits.

Le même Naturalifte a apporté des mêmes cantons, 1°. un tigre qu'il nomme oucelle, un peu plus gros que l'once, & qui en eft réellement différent; 2°. une nouvelle variété de renard, fi même ce n'eft pas une efpèce nouvelle: il eft plus gros que le nôtre, a le poil jaunâtre, les oreilles noires, &c. 3°. une nouvelle variété de loutre plus grande que la nôtre, & dont le poil eft moins brun; 4°. deux nouvelles efpèces de rats, dont l'une s'appelle gird. Mais il fera connoître plus particulièrement ces efpèces dans la relation de fon voyage qu'il nous promet bientôt.

M. Vaillant a auffi une efpèce nouvelle de taupe. A Londres il y a également quatre à cinq efpèces nouvelles dans différens cabinets, & peut-être d'autres Naturaliftes en ont-ils auffi.

Voici donc dix à douze efpèces nouvelles de quadrupèdes (1).

C'eft beaucoup gagner dans les grandes efpèces. M. de Buffon avoit décrit plus de deux cens efpèces. M. Erxleben a porté dans fon Ouvrage imprimé en 1782, le nombre des quadrupèdes ou *mammillaria*, à trois cens quarante-deux efpèces, dont il y en a vingt-cinq parmi les phoques, les dauphins, les baleines, &c. En ajoutant toutes ces efpèces nouvelles, le nombre des quadrupèdes va prefque à quatre cens.

Reptiles. Cette claffe qui comprend la tortue, le lézard, la grenouille, &c. a été portée par Linnée à quatre-vingt-deux efpeces. M. le Comte de la Cepède, qui doit bientôt nous en donner une hiftoire plus détaillée, en fera connoître de nouveaux. M. Desfontaines en a auffi apporté quelques efpèces nouvelles.

Serpens. Linnée les a portés à cent trente-cinq efpeces, & les *nantes*, parmi lefquels fe trouve la raie, à foixante-quinze efpeces; mais depuis ce tems les recherches des Naturaliftes ont plus que doublé ce genre pour nous; & on en peut porter le nombre à près de fix cens.

(1) Quand je dis nouvelles, j'entends des efpèces non-décrites.

[redacted]

A Tegel, proche Berlin, Jardin public, Professeur, M. le Baron de Bourgsdorf.

A Vienne, Jardin public, Professeur, M. Jacquin.

A Schombrun, Jardin particulier de l'Empereur, Directeur, M. Richard Vanden-Scott.

A Manheim, Jardin de l'Electeur Palatin, Professeur, M. Medicus.

A Anspach, Jardin public, M. Schmidt, Professeur.

A Salzbourg, Jardin public, Professeur, M. Ranfflh.

A Groningue, Jardin public, Professeur, M. Munniks.

A Mayence, Jardin de l'Electeur, M. Seyti, Directeur.

A Malines, Jardin particulier de M. le Comte de Responi.

A Amsterdam, Jardin public, Professeur, M. Nicolas-Laurent Burmann.

A Utrecht, Jardin public, Professeur, M. Nahuys.

A Leyde, Jardin public, Professeur, M. Van-Royen.

A Harlem, Jardin particulier de MM. Voorlhelm & Scheneevoogt.

Au Cap de Bonne-Espérance, Jardin de la Compagnie.

A Lausanne, Jardin particulier de M. Foulquier.

A Genève, Jardin particulier de M. Gaussen de Chapeau-Rouge.

A Turin, Jardin public, M. Allioni, Professeur.

A Vicence, Jardin public, Professeur, M. Turra.

A Milan, Jardin particulier de M. le Comte de Castiglioni.

A Pavie, Jardin public, Professeur, M. Scopoli.

A Florence, Jardin public, M. Fabroni, Professeur.

A Rome, Jardin public, Professeur, M. Minasi.

A Mantoue, Jardin public, M. Ange Gollandris, Professeur.

A Madrid, Jardin public, M. Ortega, Professeur.

A Coindre en Portugal, Jardin public, Professeur, M. Vandelli.

A Edimbourg, Jardin public, Professeur, M. Hope.

A Oxford, Jardin public, M. Sibthorp, Professeur.

A Kew, Jardin public, Professeur, M. Aiton.

A Chelsea, Jardin des Apothicaires, Directeur, M. Forsyth.

A Hammersmith, près Londres, Jardin particulier de M. Lée.

A Paris, Jardin public, Intendant, M. le Comte de Buffon; Professeurs, MM. le Monnier, de Jussieu & Desfontaines; Jardiniers, MM. Thouin.

A Dijon, Jardin public, Professeur, M. Durande.

A Montpellier, Jardin public, Professeur, M. Cusson.

A Strasbourg, Jardin public, Professeur, M. Hermann.

A Nanci, Jardin public, Professeur, M. Willemet.

A Louvain, Jardin public, Professeur, M. Michau.

A Lille en Flandres, Jardin public, Professeur, M. Lestibondoi.

A Rouen, Jardin de l'Académie, Professeur, M. Pitrard.

A

A Amiens, Jardin public, M. Deu de Perthes.

A Caen, Jardin public, M. Desmoneux.

A Grenoble, Jardin public, Profeſſeur, M. Villars.

A Angers, Jardin public, Profeſſeur, M. Burollan.

A Aix en Provence, Jardin public.

A Toulouſe, Jardin public, Profeſſeur, M. le Baron de la Peyrouſe; qui a fait une belle collection des Plantes des Pyrénées, qu'il fait graver pour en publier l'hiſtoire.

A Bordeaux, Jardin public, M. Latopie, Profeſſeur.

A Clermont en Auvergne, Jardin public, Profeſſeur, M. l'Abbé Delarbre.

A Orléans, Jardin public, Profeſſeur, M. Prozet.

La Nation Françoiſe a d'ailleurs un Jardin public à l'Ile de France, ſous la direction de M. de Ceré, où on cultive une partie des épices des Moluques, qui y ont été apportées par les ſoins de M. Poivre, ce citoyen vertueux que nous venons de perdre. Un autre Jardin public à New-Yorck en Amérique, appartient auſſi à la Nation Françoiſe. Ce Jardin ſert de dépôt aux plantes que M. Michaux y élève pour les faire paſſer en France.

Indépendamment de ces Jardins publics, il y a un grand nombre de Jardins particuliers en France & ailleurs, où on cultive avec beaucoup de ſuccès. On remarque en France celui de M. le Monnier à Montreuil proche Verſailles, celui de la Reine à Trianon, celui du Comte d'Artois à Bagatelles, celui du Duc d'Orléans à Mouceau, celui des Apothicaires, celui de M. de Saint-Germain, celui de M. l'Héritier, celui de M. Cels à Paris, celui de M. de Malsherbes à Malsherbes, celui de M. Fougeroux à Denainvilliers, celui du Maréchal de Noailles à Saint-Germain-en-Laye, celui de M. Gravier à Niſmes, celui de M. Neſmes à Marſeille, celui de M. de Magneville à Caen, celui de M. le Marquis de Becclaer à Cambrai, celui de M. de la Tourrete à Lyon, celui d'Alfort près Charenton, &c. &c.

Cette quantité de Jardins publics & particuliers qui exiſtent en Europe annoncent aſſez le goût général pour cette belle branche de l'étude de la nature, où l'obſervateur philoſophe trouve l'inſtruction, la ſanté & la paix de l'ame, ſans laquelle il n'y a point de bonheur, (laquelle paix de l'ame peut être regardée comme le ſouverain bonheur ſur lequel les anciens philoſophes ont tant raiſonné): auſſi la Botanique a-t-elle fait des progrès immenſes.

MM. Linnée père & fils, qui ont décrit dans leurs Ouvrages toutes les plantes connues dans ce tems, en ont décrit environ treize mille cinq cens.

M. Commerçon en a recueilli un grand nombre qui n'étoient point connues. On peut les porter de quinze cens à deux mille.

M. Dombei en a apporté environ quinze cens.

M. Desfontaines en a bien dans ses herbiers trois à quatre cens espèces non-décrites jusqu'ici.

M. Banks, ce savant qui fait un si noble emploi de sa fortune, en réunissant chez lui tous les autres savans, & leur fournissant tous les secours qu'on peut trouver dans une très-riche collection, une belle bibliothèque, & la réunion des gens instruits, M. Bancks, dis-je, a bien environ douze cens plantes nouvelles, dont une partie est gravée.

M. Thunberg en a rapporté de son voyage au Japon plus de six cens.

M. Sibthorp en a recueilli plus de deux cens espèces nouvelles dans l'Archipel.

M. l'Abbé Poiret qui arrive des côtes de Barbarie, a aussi apporté quelques plantes nouvelles, beaucoup de productions marines, des coraux, des insectes, &c.

M. Michaux en a apporté de son voyage dans le Levant & en Perse; plus de quatre cens espèces nouvelles, & il en a déjà ramassé plusieurs dans l'Amérique septentrionale.

M. Sonnerat en a aussi fait connoître un certain nombre.

MM. de la Martinière & Colignon, qui sont avec M. de la Peirouse, en ont déjà envoyé quelques-unes de Madère, de l'île Sainte-Catherine, & du Chili.

M. l'Abbé Cavanilles en a fait connoître environ deux cens espèces nouvelles dans ses dissertations, que nous avons annoncées.

M. l'Héritier qui a déjà donné trois fascicules, en a aussi décrit quelques nouvelles.

Toutes ces descriptions réunies, & quelques autres herbiers qui ne sont pas encore connus, portent le nombre des plantes décrites de vingt à vingt-deux mille. Il est vrai qu'il y a souvent double emploi; ce qui fait croire à quelques savans Botanistes qu'on devroit peut-être réduire le nombre à seize ou dix-huit mille.

Mais tous les jours nos richesses augmentent en ce genre.

M. de Beauvoir vient de partir pour l'Afrique avec le fils du Roi de Ouwère.

M. de la Billardière est parti pour le Levant. Il visitera sur-tout le Mont-Amant, chaîne du Liban.

M. Richard est toujours en Amérique.

M. Leblond va aux Antilles & à Cayenne.

M. le Masson est au Cap de Bonne-Espérance.

M. Sonnerat est retourné aux Indes orientales.

M. Greber est à la Martinique.

M. l'Abbé de la Haie, Curé du Dondon, quartier du Cap-François, île Saint-Domingue, s'occupe de la recherche des plantes de son quartier, & les dessine.

M. Henderſon eſt en Crimée où il s'occupe de la Botanique & de toutes les parties de l'Hiſtoire Naturelle.

M. le Voiturier, Sous-Directeur du Comptoir de Júida, fait auſſi des recherches en Botanique & en Hiſtoire-Naturelle.

M. Geoffroi, fils de l'Auteur de l'Hiſtoire des inſectes des environs de Paris, eſt allé avec M. le Chevalier de Bouflers au Sénégal pour faire des recherches ſur toutes les parties de l'Hiſtoire-Naturelle.

M. Badier eſt toujours à la Guadeloupe, où il s'occupe de toutes les branches d'Hiſtoire-Naturelle, ſur-tout des cruſtacés.

Les ſavans qui voyagent avec M. de la Peyrouſe vont viſiter une partie du globe.

Il y a encore un grand nombre d'autres ſavans Botaniſtes & Naturaliſtes qui parcourent différentes contrées.

Toutes ces richeſſes ſont enſuite conſignées dans pluſieurs bons Ouvrages.

M. Pallas vient de publier deux faſcicules de la *Flora Roſſica*.

M. Jacquin continue la *Flora Auſtriaca*.

M. Vatel continue la *Flora Danica*.

M. Bancks va publier ſa belle collection.

M. Aiton donne le *Hortus Kewenſis*.

M. Allioni a donné la *Flora Pædemontana*, où il y a quarante-quatre plantes nouvelles.

M. Bulliard continue ſa belle entrepriſe.

M. Villars donne la Flore du Dauphiné.

M. de la Marck connu par la Flore Françoiſe, insère dans l'Encyclopédie la deſcription d'un grand nombre de plantes nouvelles tirées des herbiers de Commerſon & autres.

M. Cavanilles va continuer ſon travail, ainſi que M. l'Héritier.

M. Retzius continue de publier à Leipſick ſes faſcicules, où il décrit une grande partie des plantes qui lui ont été envoyées par M. Kœnig, Médecin & Naturaliſte à Tranquebar, que la mort vient d'enlever. M. Wennerberg lui en a auſſi communiqué pluſieurs, &c. &c. &c.

Minéralogie. Nous venons de voir qu'il y a environ ſeize mille eſpèces d'animaux décrits, & vingt mille eſpèces de plantes. Nous ſommes cependant bien éloignés encore de connoître toutes celles qui exiſtent. Chaque climat, chaque contrée en a de particuliers ; & comme les Naturaliſtes inſtruits n'ont pas encore parcouru la moitié du globe, peut-être ne connoiſſons-nous pas la moitié des eſpèces d'animaux & de plantes qui ſont ſur la terre. Il faut excepter les quadrupèdes, les oiſeaux & autres animaux qui peuvent ſe tranſporter d'un lieu à un autre.

La Minéralogie n'offre pas la même variété à beaucoup près. Nous ne connoiſſons encore que cinq eſpèces principales de terre qu'on a toujours

retrouvées par-tout; ſavoir, la terre calcaire, la magnéſie, la terre peſante, l'argileuſe & la ſilicée ou quartzeuſe.

Ces terres combinées avec certains acides forment enſuite un certain nombre de pierres primitives.

1°. La terre calcaire combinée avec l'air fixe ou air acide forme les marbres, pierres à chaux, ſpaths calcaires, &c.

2°. La même terre calcaire combinée avec l'acide vitriolique forme les plâtres, ſélénites, &c.

3°. Cette même terre combinée avec l'acide ſpathique forme le ſpath fluor.

4°. La terre magnéſienne combinée avec l'air fixe ou d'autres acides ſe trouve dans un grand nombre de pierres, telles que les ſerpentines, aſbeſtes, &c. mais elle ne s'y trouve jamais ſeule.

5°. La terre argileuſe combinée avec des agens que nous ne connoiſſons pas encore forme les talcs, micas, ſerpentines, ardoiſes, ſchiſtes, &c. mais elle y eſt toujours mêlangée avec la magnéſie, le fer, &c.

6°. La terre peſante unie avec l'acide vitriolique forme le ſpath peſant.

7°. La terre ſilicée mêlangée avec la terre argileuſe, avec la magnéſie, &c. & combinée avec des agens qui ne nous ſont pas connus, forme, I°. le feld-ſpath; II°. les ſchorls, entre leſquels on diſtingue, 1°. le blanc, que quelques Naturaliſtes, & particulièrement M. l'Abbé Haüy, regardent comme un feld-ſpath; 2°. le ſchorl violet; 3°. le ſchorl verd; 4°. les ſchorls noirs, & 5°. la tourmaline; III°. la zéolite; IV°. le quartz, pierre à fuſil, dont les variétés ſont, 1°. la ſardoine, 2°. les cornalines, 3°. la calcédoine, 4°. l'opale, 5°. la giraſol, &c. V°. le grenat; VI°. les gemmes, dont les variétés ſont, ſuivant M. Romé de Lille, 1°. les rubis, ſaphirs & topazes d'orient qui paroiſſent la même pierre (1), 2°. les rubis ſpinelle & balais, 3°. les rubis, ſaphir & topaze du Bréſil, 4°. l'émeraude, l'aiguemarine & la chryſolite du Bréſil, 5°. la topaze & chryſolite de Saxe, 6°. la chryſolite, 7°. l'hyacinthe; VII°. le diamant; VIII°. le ſpath adamantin.

Cette pierre qu'on dit venir de la Chine & de l'Inde eſt encore peu connue. M. Pelletier en poſsède pluſieurs morceaux que nous avons examinés enſemble. Sa criſtalliſation eſt un priſme exaëdre, dont les angles ſont de 120 degrés. Il eſt tronqué net; c'eſt-à-dire, que ſa baſe fait un angle droit avec les côtés. On apperçoit quelquefois ſur les côtés des ſtries tranſverſales comme au criſtal de roche. Le tiſſu de la pierre eſt feuilleté comme les ſpaths. Ces feuillets paroiſſent appliqués régulièrement. Car un des priſmes ayant été clivé à ſes deux ſommets des côtés

(1) Ce ſavant a maintenant dans ſon cabinet une pierre qui réunit dans un petit eſpace le bleu du ſaphir, le jaune de la topaze & le rouge du rubis.

opposés, il s'en est détaché deux portions qui viennent aboutir à l'angle qui sépare les deux grandes faces de chaque côté du prisme. Ces sections font avec la base du prisme un angle de 120 degrés, & un de 135 degrés avec l'angle solide du côté du prisme. Elles se trouvent parallèles; en sorte que tout le prisme paroît composé de pareilles lames appliquées les unes sur les autres, comme l'est le prisme exaëdre du spath calcaire.

Ce spath touché sur la meule n'a paru qu'un peu plus dur que le cristal de roche.

Sa pesanteur spécifique a été déterminée à 38,732 par M. Brisson sur un beau prisme exaëdre qu'a M. Faujas de Saint-Fond.

M. Darcet en a exposé au feu où on cuit la porcelaine à Sève; il ne s'est point fondu, ni n'a brûlé.

D'après tous ces caractères il ne me paroît pas qu'on puisse le ranger parmi les cristaux de roche, qui 1°. n'ont point le tissu feuilleté; 2°. leur pesanteur spécifique n'est que 26,500; 3°. leur prisme est terminé par deux pyramides exaëdres; 4°. ils sont un peu moins durs.

Ce spath auroit plus de rapport avec l'émeraude, 1°. par sa cristallisation, qui est également un prisme exaëdre droit; 2°. par sa dureté; 3°. quoique le tissu de l'émeraude ne soit pas feuilleté ou lamelleux, cependant elle a souvent des troncatures à son sommet inclinées de 135 degrés sur le prisme, ce qui rapproche de l'inclinaison que présente la fracture de ce spath; 4°. il differe par la pesanteur qui dans l'émeraude est de 27,755.

Il paroît donc plus vraisemblable que le spath adamantin est une pierre *sui generis*.

8°. Enfin, tous les corps minéraux combustibles; savoir:

I. Le phosphore.

II. Le soufre.

III. Les bitumes.

IV. Les substances métalliques qui comprennent huit métaux; la platine, l'or, l'argent, le mercure, le cuivre, le fer, le plomb, l'étain.

V. Les demi-métaux qui sont au nombre de neuf; savoir, le zinc, l'antimoine, le bismuth, le cobalt, l'arsenic, le nickel, la molibdène, la tungstène, la manganèse; & le dixième seroit la terre pesante, qu'on ne peut guère s'empêcher de regarder comme une terre métallique.

Tous ces différens minéraux ne forment environ que quarante-six espèces principales.

Telles sont à-peu-près les substances minérales connues, qui ensuite mêlées, combinées, forment cette grande variété de minéraux qui sont l'objet des recherches du Minéralogiste.

Nous ne pouvons pas dire cependant qu'il n'y ait pas d'autres substances minérales, & qu'on n'en trouvera pas d'autres. La platine est un métal

très-parfait, connu depuis peu de tems, & qu'on n'a encore trouvé que dans une ſeule contrée. On peut rencontrer également ailleurs de nouvelles ſubſtances. Parmi celles que nous connoiſſons, il y en a encore beaucoup dont l'analyſe n'a pas été faite, & dont on peut retirer de nouveaux composés, comme on en a retiré du volfram, de la tungſtène, de la molibdène, &c. Cependant tout nous annonce qu'il y a beaucoup moins de variétés dans ce règne que dans les autres.

M. Romé de Liſle a aſſigné trois principaux caractères extérieurs pour reconnoître les minéraux ; 1°. la figure ; 2°. la dureté ; 3°. la peſanteur.

La figure eſt l'objet de la Criſtallographie que le même M. Romé de Liſle & M. l'Abbé Haüy ont portée à un grand point de perfection, & dont nous ne pouvons nous occuper ici ; mais nous allons préſenter un tableau de la peſanteur ſpécifique des principaux minéraux, à-peu-près comme l'a eſtimé M. Briſſon, & de la dureté de quelques-uns eſtimés en partie ſuivant M. Quiſt.

Peſanteur.

Platine	24,000	Grenat	4,188
Or	19,500	Topaze d'orient .	4,010
Mercure	14,110	Saphir d'orient . .	3,994
Plomb	11,450	Spath adamantin .	3,873
Argent	10,595	Rubis octaëdre . .	3,760
Biſmuth	9,650	Hyacinthe	3,687
Cuivre	8,925	Diamant	3,521
Arſenic	8,308	Peridot	3,354
Nickel	8,200	Spath fluor	3,155
Fer	7,600	Chryſolite	3,098
Cobalt	7,500	Mica	2,934
Etain	7,150	Emeraude	2,755
Zinc	7,160	Spath calcaire . .	2,715
Antimoine	6,860	Zéolite de Ferroë	2,701
Manganèſe	6,850	Criſtal de roche .	2,650
Tungſtène		Schorl blanc . . .	2,511
Molibdène		Feld-ſpath	2,431
Spath peſant	4,440	Sélenite	2,324
Jargon de Ceylan .	4,416	Eau	1,000

Dureté.

Diamant	20	Criſtal de roche	11
Rubis	17	Quartz	10
Saphir	16	Tourmaline	10
Topaze d'orient	15	Chryſolite	10
Emeraude	12	Zéolite	8
Grenat	12	Spath fluor	7
Agathe	12	Spath calcaire	6
Spath adamantin	12	Gypſe	5

Cette partie de nos connoiſſances a auſſi beaucoup acquis cette année. M. de Sauſſure, dans ſon bel Ouvrage ſur les Alpes, nous a appris beaucoup de choſes intéreſſantes.

MM. Bioeleman, Haſſenfratz, Giroud, ont donné l'analyſe d'une nouvelle matte de Poullaouen. M. Darca a trouvé des émeraudes en Bourgogne. M. Sage a dans ſon cabinet un morceau de fer aſſez ſemblable à une moitié de fer à cheval, qui a été trouvé cette année à ſoixante à quatre-vingts pieds de profondeur dans un bloc de plâtre à Montmartre, auprès du village de Clignancourt. M. de Lamanon avoit déjà parlé d'un morceau de fer travaillé par la main de l'homme trouvé à une grande profondeur dans les plâtres des environs de Paris. M. Sulzer a trouvé des clous de cuivre dans des bancs de pierre calcaire auprès de Nice. Voici des faits intéreſſans pour l'hiſtoire du globe. M. de Laumont a décrit une partie des mines de la Bretagne, & a fait voir qu'il y avoit beaucoup de mines de plomb minéraliſées par l'acide phoſphorique. M. Schreiber a donné l'hiſtoire de quelques mines du Dauphiné, & a prouvé que la mine d'argent merde-d'oie contenoit du mercure, &c. &c.

Mais il me paroît qu'il ſeroit important que les Minéralogiſtes nous traçaſſent les chaînes des différens ordres de montagnes des pays qu'ils parcourent. Ce ſeroit ſur-tout utile pour l'étude des mines dont les filons ne ſe tiennent communément que dans les terreins qui ſont ſitués entre les pays granitiques & les pays calcaires. Je vais en faire une application pour la France dont j'ai parcouru une partie. Ceci ne ſera qu'un léger apperçu, ne pouvant entrer dans des détails.

Les Cévennes, par exemple, me paroiſſent un point central auquel on doit rapporter les principales montagnes granitiques de la France. Celles-ci partent la plupart de ce centre, & on pourroit les regarder comme des branches de ce tronc primitif.

Nous prendrons pour première branche qui s'en dérache celle qui traverſe une partie du Forèz, paſſe à Saint-Etienne, à Tarare, à Thizi

à Beaujeu, à la Claitte, à la Guiche, à Montcenis, à Autun, à Semur en Auxois, à Avalon, où elle finit. Ce rameau a, comme l'on voit, plus de soixante-dix lieues de longueur. Sa largeur varie. En général elle n'est que de cinq à six lieues. Cependant il est quelques endroits, comme depuis Roane jusqu'à Lyon, où elle en a plus de douze. Cette chaîne est composée pour la majeure partie de granit. On y trouve aussi beaucoup de porphire du côté de Propières, Thizi. Il y a à Thel, proche la Claitte, du porphire rouge qui rapproche beaucoup de l'antique. La serpentine est aussi fort commune dans ces montagnes. J'en ai vu du côté de Larbrele, auprès de Lyon, qui étoit cristallisée en forme d'asbeste; ce qui fait voir que ces genres de pierres se rapprochent beaucoup. Il y a aussi au milieu de ces granits des carrières considérables de pierre calcaire, dont on fait de la très-bonne chaux. On en trouve à Thizi, qui est situé sur un monticule assez élevé, à la Farge, Paroisse de Propières, en Vavre, Paroisse de Saint-Germain-la-Montagne, &c. Cette pierre n'est point par bancs ni par lits; on n'y rencontre point de coquilles ni autres débris de matières animales ou végétales. Sa couleur est ardoisée, traversée par des veines d'un beau blanc.

Mais ce qu'il y a de singulier dans cette chaîne, c'est la quantité prodigieuse de charbon de terre qui s'y rencontre. Saint-Etienne & plusieurs lieues aux environs ne paroissent composés que de charbon. A Saint-Etienne il se trouve dans des grès schisteux qui tiennent aux granits; plus bas, du côté de Saint-Chaumont, ces schistes sont recouverts de couches calcaires. Auprès de Saint-Etienne le feu est en deux endroits dans ces charbons, l'un sur la route de Saint-Rambert, au pied d'un rocher, & l'autre dans la haute montagne du Chambon. On trouve dans ces schistes une grande quantité d'impressions végétales dont une partie est des Indes, suivant M. Bernard de Jussieu. M. de Bournon a rencontré dans ces carrières beaucoup de pechstein.

A huit à dix lieues de Saint-Etienne, du côté de Saint-Simphorien-en-Laie, on retrouve du charbon. Il est vrai que l'on n'a pas encore rencontré des couches assez épaisses pour pouvoir l'extraire avec avantage. On en retrouve auprès de Beaujeu, à Thel, proche la Claitte: on en a retrouvé du côté de Cluni, &c. Tous ces filons ne sont point assez riches; mais à Montcenis, ou plutôt au Creuzot & aux environs, on a retrouvé des couches d'une grande richesse. Il y a des bancs qu'on soupçonne de quarante-cinq pieds d'épaisseur. Ils sont dans une espèce de schiste, lequel schiste est appuyé immédiatement sur des granits, comme on le voit facilement dans le flanc de la montagne. Enfin, à l'extrémité de la même chaîne, du côté d'Avalon, à Sauvigni, à Montréal, on a cru y reconnoître encore des indices de charbon. A une des autres extrémités de cette chaîne, du côté de Decise-sur-Loire, il y a une autre mine de charbon excellent, à un endroit appelé la Machine.

Cette

Cette même chaîne contient aussi des mines métalliques qu'on exploite avec succès. Les principales sont les mines de cuivre de Saint-Bel & de Seizi. Je connois aussi une mine de plomb qui se trouve dans la Paroisse de Propières, auprès de Beaujeu. C'est une galène pauvre. Il y a une galerie d'environ cent pieds toute creusée dans le granit, dans lequel on trouve des morceaux de cette galène. L'ouvrage a été abandonné de tems immémorial. Il y a aussi une mine de manganèse à Romanèche dans le Mâconois. Des mines de plomb se trouvent du côté d'Autun, &c.

La seconde chaîne de ces montagnes se sépare de la grande masse au-dessus de Saint-Rambert d'un côté, & de l'autre au-dessus d'Issoire & de Billon. C'est au-dessus de Saint-Rambert où elle quitte la chaîne dont nous venons de parler. Ces deux chaînes sont séparées par la Loire qui abandonne en cet endroit les montagnes granitiques pour entrer dans la plaine calcaire de Montbrison. Cette seconde chaîne sépare le Forez de l'Auvergne, passe à Saint-Just en Chevalai, à Thiers, à Saint-Pierre-le-Moutier, & va se perdre aux environs. Elle est bien moins longue que la précédente, & vient se rejoindre du côté de Roanne à la première chaîne; en sorte qu'on diroit que la plaine de Montbrisson a été autrefois un lac qui s'est écoulé par la gorge qu'arrose la Loire. Elles contiennent aussi des mines. On exploite du côté de Moulins une mine très-riche de charbon. Il y a aussi une mine d'antimoine, &c. &c.

La troisième chaîne se sépare de la précédente au-dessus de Billon & d'Issoire, passe à Saint-Flour, Aurillac, au Puy-de-Dôme, &c. & laissant l'Allier & la plaine d'Auvergne au nord-ouest, coule du côté du Limousin & de la Marche. Le Cher, la Creuze, l'Indre, sortent des différentes branches de cette chaîne, dont une s'étend du côté de Poitiers, passe à Mauleon, & va communiquer avec les montagnes granitiques de la Bretagne, d'où sort la Vilaine, & de-là se propage en Normandie jusqu'à Alençon. Dans les montagnes d'Auvergne se trouvent des mines d'antimoine, &c. Il y a aussi des mines de charbon du côté d'Issoire. En Bretagne il y a beaucoup de mines de plomb & de charbon. On en a retrouvé de ce dernier en Normandie, du côté d'Alençon. Cette même chaîne s'étend par le Poitou jusqu'aux sables d'Olone, où on retrouve des mines de plomb.

La quatrième chaîne s'étend du côté de Toulouse, traverse le pays de Foix, sépare les eaux qui se jettent dans la Méditerranée & l'Océan, & va communiquer aux Pyrénées, qu'on doit regarder comme un autre centre de montagnes granitiques, qui s'étendent de l'Océan à la Méditerranée, & d'où partent toutes celles d'Espagne. Cette quatrième chaîne s'étend fort loin, & donne différens rameaux, d'où sortent la Dordogne, le Lot, la Garone, une portion même de la Charente. Il doit y avoir des mines d'or dans cette chaîne, puisqu'on trouve des paillettes de ce

métal dans les fleuves qui en sortent. Il y a aussi beaucoup de mines de charbon du côté du Quercy, dont quelques-unes sont enflammées, &c.

La cinquième chaîne de ces montagnes granitiques se sépare du côté de Vivier, du Pont du Saint-Esprit, & vient se perdre du côté d'Alais, où on trouve beaucoup de charbon.

Enfin, la sixième chaîne se sépare de la grande masse au-dessus de Tournon, traverse le Rhône sur une largeur de quelques lieues, passe à Vienne en Dauphiné, traverse une partie de cette Province, & va se joindre aux Alpes du côté de Briançon. Il y a aussi dans cette chaîne différentes mines; savoir, une mine de plomb auprès de Vienne, des mines d'or, d'argent, de plomb, de cuivre, à Allemont, à la Sure, &c. On vient aussi de trouver du charbon du côté de Briançon, &c.

Tels sont les principaux rameaux granitiques des Cévennes. Entre la chaîne du Beaujolois & celle du Forez, coule la Loire, d'abord dans la plaine de Montbrisson, passe à Roanne, Nevers, &c. L'Allier arrose la vallée de l'autre côté, entre les montagnes du Forez & celles d'Auvergne, passe au Pont du Château, & va se rendre dans la Loire au Bec d'Allier, au-dessous de Nevers. Le Cher coule dans la vallée qui est entre les montagnes d'Auvergne & celles du Limousin; la Creuze prend ses sources dans les autres montagnes du Limousin, ainsi qu'une partie des eaux de la Charente, qui sépare cette chaîne de la quatrième. Entre les différens rameaux de cette quatrième, coulent les différentes branches de la Garone, & quelques petites rivières du côté de la Méditerranée. Le Gar & les eaux de la cinquième chaîne fournissent quelques rivières qui se jettent dans le Rhône. La Durance, le Drac & l'Isère coulent dans les vallées qui naissent entre les chaînes des Alpes & celles du sixième rameau granitique. Enfin, la Saone & le Rhône reçoivent les eaux qui viennent de la partie nord-est de la chaîne du Beaujolois & du Forez.

Les plaines qu'arrosent les fleuves naissent toujours de la principale gorge des grandes montagnes. Celles-ci s'affaissant peu-à-peu donnent naissance à celles-là. Commençons par celle où coule la Loire. Son origine est au-dessus de Montbrisson. On y trouve des pierres calcaires, coquillières, &c. Cette plaine est fermée par la réunion des montagnes granitiques de la première & seconde chaîne, au-dessus de Roanne, en sorte qu'il paroît que cette plaine a été autrefois un lac. Mais les pierres calcaires reparoissent à Pierreu, auprès de Roanne, à Vousgi, & se continuent jusqu'à la mer. On trouve dans différens endroits le long de la Loire, comme auprès de Mancigni, des plaines assez étendues entièrement composées de pierres roulées que les eaux ont détachées des hautes montagnes, car elles sont du genre des granitiques. Plus bas, du côté de Charolles, Guegnon, Percy, dans le Nivernois, le Berry, &c. les champs sont pleins de mines de fer en grains qui sont à peu de profondeur,

soit dans l'argile, soit dans les tranches calcaires, & qu'on exploite avec grand avantage. Tous ces pays sont remplis de coquilles. Celles qu'on y trouve en plus grande abondance sont les cornes d'ammon, les belemnites, les griphites, les ostracites, &c. Du côté de Briare en Gâtinois, on trouve beaucoup de silex, soit seuls, soit en poudingues, des craies, &c. qui s'étendent jusqu'en Champagne. On rencontre puis les grès de Fontainebleau, de Villers-coteret, &c. qui sont de transport, & qu'on reconnoît avoir été flottés par leur poli. Ils sont superposés sur des couches calcaires. En approchant de Paris du côté d'Essône, on trouve beaucoup de pierres meulières ou quartz cariés, dont les cavités sont pleines d'argile, & toujours dans les pays calcaires. Ces mêmes couches se continuent dans la Normandie, la Picardie, la Champagne, l'Artois, la Flandre, la Hollande, &c. Mais la nature de la pierre change. En Charolois elle est le plus souvent d'un gris ardoisé, assez dure, & la surface des lits est raboteuse. Du côté de la Charité-sur-Loire la pierre est blanche & très-tendre. A Paris elle est tendre, jaune, par bancs épais, dont les surfaces sont unies. Les coquillages qu'on y trouve sont des vis, des peignes, &c.

Dans la Limagne d'Auvergne la pierre calcaire y est commune; mais elle est si tendre qu'on a de la peine à l'employer. On se sert de la pierre de Volvic, produit des volcans du Puy de Dôme, pour pierre de taille. La plaine est parsemée de galets qui sont tous volcaniques, & semblables à la pierre de Volvic, ce qui annonce le séjour de la mer dans le tems de l'éruption du volcan. Le pissaphalte se fait jour de tous côtés aux environs de Clermont, au Pont du Château, mais principalement au *Puits de Pege*, ou Puits de Poix. C'est une petite excavation de deux pieds de profondeur au plus sur un pied de large, situé dans une petite éminence élevée seulement de quelques pieds au-dessus de la plaine, entre Clermont & Montferrand. J'ai vu vuider ce puits & le bitume sortir de nouveau du fond & le remplir bientôt. Ceci annonce encore des feux souterrains qui volatilisent sans cesse le bitume. Ce sont peut-être les restes du feu du volcan du Puy de Dome, qui faute d'eau ne causent plus d'explosion. Cette plaine d'Auvergne vient rejoindre celles de la Loire au-dessous de Nevers.

On retrouve également des plaines le long du Cher, de la Charente, de la Garone, du Rhône, de la Durance, &c. dont toutes les montagnes sont calcaires, comme il est aisé de le voir par la carte ci-jointe. Quelques-unes de ces montagnes, telles que le Montvantoux en Provence, sont assez élevées pour que la neige y demeure la plus grande partie de l'année. Une autre partie de ces plaines, telles que celles de la Durance, celles de la Crau, sont toutes de cailloux roulés.

De Saint-Chaumont au Rhône toute la gorge est calcaire en remontant par Milleri. Plus près des montagnes granitiques on trouve beaucoup de

kneiſs ou de ſchiſte argileux micacé. En approchant de Lyon du côté de Vaize, tout eſt caillou roulé. Ces cailloux ſont granitiques & quartzeux. De l'autre côté du Rhône, depuis Vienne juſqu'à Lyon, ce ſont les mêmes cailloux roulés qu'on retrouve en ſuivant le Rhône preſque juſqu'à Genève. Le long de la Saone, dans la ville même de Lyon, on retrouve encore les granits. Le château de Pierre-Scize eſt ſur le granit, ainſi que la montagne vis-à-vis. Ces deux montagnes ſont très-rapprochées, & paroiſſent avoir été ſéparées, en ſorte qu'on diroit que la Saone s'y eſt ouvert un paſſage, & que peut-être auparavant formoit-elle un lac qui couvroit une partie de la Dombe & de la Breſſe.

Tout eſt enſuite calcaire le long de la Saone juſqu'à ſon origine, qui eſt dans la Bourgogne, ainſi que le Bugei, la Breſſe, la Comté, le Mâconnois, la Bourgogne, (excepté la petite partie de la première chaîne granitique dont nous avons parlé) la Champagne, &c. la Picardie, Flandres, &c. & on y trouve des montagnes fort élevées, telle que le Mont-Suzon, &c. Les pays calcaires s'étendent même fort avant dans les Alpes. Tout le Mont-Jura, qui tient depuis Genève, Lauſane, Neufchatel, Bienne, &c. les monts Salèves, qui vont juſqu'au pied du Mont-Blanc, &c. ſont calcaires; mais le Mont-Blanc & ſes branches ſont d'un granit dur, preſque tout compoſé de quartz, de mica, & dans lequel j'ai apperçu peu de ſchorl & de feld-ſpath.

Ce fameux pic du Mont-Blanc paroît le centre des granits dans les hautes Alpes, & ces granits s'étendent depuis Nice par le Mont-Cénis, le Mont-Blanc, le Saint-Bernard, le Saint-Gothard, Schaffouze, & vont communiquer aux Voſges, qui ſont auſſi en partie granitiques, & contiennent beaucoup de mines métalliques, tels que Sainte-Marie-aux-Mines, &c. Les Voſges s'abaiſſent enſuite & donnent naiſſance à des kneiſs du côté de Liège, la Thierache, &c. C'eſt ſur leurs confins que ſe trouvent les riches mines de charbon, du côté de Liège, & qui s'étendent à Namur, Mons, Valenciennes, &c. de l'eſt à l'oueſt, tandis que celles de Saint-Etienne s'étendent du côté d'Avalon du ſud-eſt au nord-oueſt, &c. c'eſt-à-dire, que ces mines n'ont point de direction particulière, mais ſuivent toujours celles des chaînes des montagnes où elles ſe trouvent.

La manière dont les pays granitiques & les pays calcaires ſe touchent, méritent l'attention du Naturaliſte. On avoit cru qu'ils étoient ſéparés par des gorges, des vallées, des ruiſſeaux, des ſchiſtes, &c. Quoique cela arrive quelquefois, le plus ſouvent cela n'eſt pas. Le granit s'amollit un peu, comme s'il ſe décompoſoit, ce qui forme une eſpèce d'argile ou de ſchiſte, & on trouve auſſi-tôt le calcaire, ſans qu'il s'y rencontre entre deux aucune vallée. Quelquefois, il eſt vrai, ces ſchiſtes ſe prolongent plus loin, avant qu'on rencontre le calcaire. D'autres fois les granits paſſent à l'état de kneiſs ou granits feuilletés.

Les montagnes calcaires accompagnent preſque par-tout les montagnes

granitiques, & souvent sont aussi élevées. Il y a telle montagne calcaire qui est toujours couverte de neige; telle est le Mont-Ventoux en Provence, la Dole dans le Jura, le Mont-Buet aux Alpes, &c. tandis qu'on rencontre ailleurs des montagnes granitiques qui sont peu élevées, telles sont les chaînes des Cévennes, dont nous avons parlé. C'est dans les montagnes granitiques qu'on trouve les cristaux de roche dans de petites cavernes, qu'on appelle *fours à cristaux*. Ces cristaux de roche sont assez souvent recouverts d'argile, ou d'une espèce de terre verte qui rapproche de la stéatite. On trouve aussi dans les mêmes lieux de l'asbeste, de l'amianthe, &c.

Il y a très-peu de coquillages dans les pierres des hautes montagnes calcaires, tandis que celles des plaines en sont remplies. J'ai trouvé néanmoins des pectinites dans la carrière de marbre auprès d'Aigle dans le Valais. Les couches n'y sont point non plus constamment parallèles, comme dans les plaines: souvent elles sont inclinées dans un sens d'un côté de la montagne, & de l'autre côté elles sont dans un sens opposé. J'ai vu au-dessus de Neufchatel, du côté de Moutiers-Travers, des bancs absolument verticaux. La formation de pareils bancs seroit fort difficile à expliquer, à moins qu'on ne suppose, avec M. de Saussure, que ces montagnes n'aient été bouleversées; ce que je croirois fort volontiers, d'après l'inspection d'un grand nombre.

M. de Saussure a parlé de gros blocs de granit qu'il a vus dans les montagnes calcaires du côté de Geneve, lesquels blocs il croit avoir été apportés des hautes Alpes, dans le tems qu'il suppose que le lac de Genève couvroit une partie de ce pays. J'ai trouvé des mêmes blocs de granit à une grande hauteur sur le Jura, du côté de Pontarlier.

Les lacs qui sont si abondans dans ces contrées & dans toutes les grandes montagnes, doivent diminuer journellement, soit par les débris des montagnes que les torrens y charient, soit parce que les eaux qui en sortent creusent sans cesse le canal de dégorgement. Le lac de Geneve a beaucoup diminué par cette dernière raison; car tout ce qu'on appelle la ville-basse à Genève & le quartier Saint-Gervais, étoit autrefois dans le lac, & il n'est pas douteux qu'il décroîtra toujonrs de plus en plus. On pourroit même dire que la plupart des lacs se tariront dans la suite des siècles par l'action réunie de ces deux causes.

Toutes les montagnes granitiques, schisteuses, calcaires, même celles de plâtre, qui ne se rencontrent qu'au milieu des couches calcaires, quoiqu'au premier coup-d'œil paroissant mêlées & confondues, sont cependant entièrement séparées: ce qui ne peut être que l'effet des loix générales de la cristallisation, comme je l'ai dit, (Mém. sur la Cristallisation, dans ce Journal, année 1782.)

L'origine des filons métalliques & des couches de charbon de terre a toujours paru très-difficile à expliquer. Les charbons ne se rencontrent

jamais que dans les ſchiſtes ou grès ſchiſteux, & les filons métalliques ſe trouvent auſſi le plus ſouvent dans ces mêmes ſchiſtes ou kneiſs, quoique quelquefois il y en ait dans les granits & même dans le calcaire. On a ſuppoſé que les couches de montagnes en ſe deſſéchant ont éprouvé une retraite qui y a produit des fentes, & que ces fentes ont enſuite été remplies poſtérieurement par les ſubſtances métalliques & bitumineuſes.

D'abord cela ne peut ſe ſoutenir pour les charbons. Quiconque a vu ces mines ſent l'impoſſibilité que ces fentes aient pu ſubſiſter avant que les charbons aient été dépoſés. Car dans une même montagne on trouve huit, dix, quinze, vingt lits & plus de charbon de différentes épaiſſeurs; car ordinairement plus on creuſe, plus on en rencontre. Entre ces lits ſe trouvent interpoſés d'autres lits ou grès ſchiſteux, qui ſervent de murs & de toîts (1) aux couches de charbon. Toutes ces couches, ſoit celles de charbon, ſoit celles de ſchiſtes, ſont ordinairement parallèles, quoique différemment inclinées (2). Quelques-uns ſont preſqu'horiſontaux, d'autres preſque verticaux; mais ſouvent un lit qui plonge ſe relève tout-à-coup, en faiſant un angle plus ou moins conſidérable. Quelques-uns de ces lits n'ont que quelques pouces d'épaiſſeur, tandis que d'autres ont pluſieurs pieds, pluſieurs toiſes, tels ſont ceux de Mont-Cenis auxquels on ſuppoſe quarante-cinq pieds. Certainement ces ſchiſtes ſont trop tendres, ont trop peu de conſiſtance pour que de pareilles fentes aient pu y ſubſiſter avant que le charbon ait été dépoſé. Le tout ſe ſeroit bientôt affaiſſé, ſur-tout dans le cas où les couches de charbon ſe relèvent; car les couches ſupérieures à celles-ci, ſemblables à un coin, n'auroient eu aucun ſupport: il faut donc que le charbon ait été dépoſé en même tems que le ſchiſte, c'eſt-à-dire, une couche de ſchiſte, une couche de charbon, &c. Enfin, preſque toujours le mur eſt différent du toît, ce qui ſeroit difficile à expliquer dans l'autre hypothèſe.

Mais, dit-on, comment ſuppoſer la formation de couches parallèles ſous des angles très-inclinés à l'horiſon, & qui ſouvent approchent de la verticale? Mais la même difficulté ne ſubſiſte-elle pas pour le mur & le toît, c'eſt-à-dire, pour les couches où ſe trouvent les matières bitumineuſes? Ou plutôt cette difficulté eſt générale pour toutes les couches de

---

(1) On appelle *mur* la partie ſur laquelle repoſe le filon, & *toît* celle qui le recouvre. La *tête* du filon eſt la partie ſupérieure la plus proche de la ſurface de la terre.

(2) L'inclinaiſon d'un filon ſe meſure par l'angle que fait le filon avec l'horiſon. La direction d'un filon ſe prend relativement à la méridienne, ſe meſure par la bouſſole. On ſuppoſe la circonférence de la bouſſole diviſée en deux fois douze parties qu'on appelle heures. Le nord & le ſud ſont marqués par o, & 12, & le levant, & le couchant par 6. Un filon qui court du nord au ſud eſt dit être à 12 heures. Celui qui court du levant au couchant eſt dit à 6 heures.

la terre. Les lits de pierre calcaire, de craie, de plâtre, de schiste, ne sont presque jamais horisontaux, mais toujours plus ou moins inclinés. Nous avons vu qu'il y en a même dans les Alpes & dans les grandes montagnes d'absolument verticaux. Cette direction verticale ne peut vraisemblablement provenir que d'affaissemens postérieurs à la formation de la montagne. Peut-on étendre cela à toutes les montagnes, & dire qu'elles se sont toutes plus ou moins affaissées, pour expliquer l'origine de ces lits si inclinés?

Quelle que soit la cause de l'inclinaison de ces lits, je ne crois pas qu'il puisse y avoir de doute pour quiconque a vu les mines de charbon, qu'elles n'aient été déposées en même tems que les montagnes où elles se trouvent.

Ces charbons n'ont pu être formés de forêts enfouies; car des arbres amoncelés pêle-mêle avec des argiles, des schistes, ne pourroient point former des couches aussi régulières que le sont celles de charbon. Nous connoissons des forêts enfouies en Angleterre, en Allemagne, qui se trouvent dans des marais, mais ne forment point de lits. Il faut donc que les matières animales & végétales qui forment les bitumes eussent déjà subi un mouvement de décomposition qui leur ait fait perdre leur forme première. Mélangées pour lors avec les argiles, elles se sont déposées par couches comme nous les voyons.

Quant aux filons métalliques, quelques-uns se comportent, il est vrai, différemment que les charbons. Leur épaisseur n'est presque jamais aussi considérable en général. Leurs toîts & leurs murs ont aussi plus de solidité. Leur direction coupe quelquefois celle des bancs de pierre où ils se trouvent, en sorte qu'on conçoit qu'il a pu y avoir dans ces montagnes des fentes qui ont pu être remplies par des matières métalliques.

Cependant il est d'autres filons métalliques dont l'origine paroît avoir été la même que celle que nous avons assignée au charbon. Le filon de Pompean en Bretagne, par exemple, tel que l'a décrit M. de Laumont, a plus de douze toises de largeur, & qu'on a déjà suivi à six cens pieds de profondeur. Son mur est un schiste argileux qui n'a pas une consistance bien considérable; mais le toît sur-tout est une argile molle, qui n'auroit pu se soutenir au-dessus d'une fente de douze toises de largeur & de six cens pieds de profondeur. Il faut donc que le minérai ait été déposé avant ce toît. La même chose se présente dans plusieurs autres mines.

Il est d'autres endroits où le filon ne fait pas une masse continue, mais se trouve par *rognons*, c'est-à-dire, qu'on trouve des morceaux de minérais dispersés çà & là dans la gangue du filon. Telles sont les mines d'or d'Allemont, & un grand nombre d'autres. Ces masses métalliques dispersées par rognons ont donc dû être aussi déposées en même tems que leur toît & leur mur.

Quant à ceux dont la direction coupe celle des bancs où ils se

trouvent, & qui ont peu de largeur, dont le toît & le mur ont de la solidité, il est peut-être possible qu'il y ait eu d'abord des fentes produites par la retraite, & que la matière métallique ait rempli postérieurement ces fentes. C'est à l'observateur à confirmer ou détruire cette conjecture.

Il resteroit maintenant à rechercher l'origine des matières métalliques. Je croirois assez volontiers que produites d'abord, elles ont été disséminées avec les terres & les pierres, que comme dans la cristallisation générale de celles-ci, chaque substance s'est séparée, là les granitiques, ici les schisteuses, ailleurs les calcaires, de même les matières métalliques se sont aussi séparées pour cristalliser à part, & ont formé ainsi dans le sein des montagnes différens filons qui souvent se coupent, mais chaque minéral a cristallisé séparément. Si la matière métallique n'a pas été assez abondante pour former un filon continu, elle n'aura formé que des *rognons*. Enfin, de grandes causes locales ont pu détruire quelques-uns de ces filons pour en aller former de secondaires, & donner l'origine à ce qu'on appelle mines de transport. S'il se trouve des cavités, des vuides dans ces filons, il arrivera comme dans les grottes, les geodes, &c. que des eaux filtrant à travers les gangues, & tenant en dissolution différentes matières pierreuses, viendront former ces belles cristallisations pierreuses que l'on rencontre dans beaucoup de mines, tels que les spaths calcaires, les fluors, les spaths pesans, les cristaux de roche, &c. Ces mêmes eaux décomposeront souvent une partie du filon pour aller former ailleurs de nouvelles substances. Ainsi les eaux qui traversent les filons de plomb en décomposeront pour aller former les plombs blancs, les plombs verts, &c. dans les cavités qu'elles rencontreront; celles qui trouveront les mines de cuivre en décomposeront également, & iront former des malachites, &c. car la nature toujours active travaille dans le sein du globe comme à sa surface.

En attribuant l'origine des filons métalliques à une formation première, je n'entends pas nier qu'il ne puisse s'y former tous les jours des substances métalliques; car nous voyons s'en produire continuellement chez les végétaux & les animaux. Ainsi il est à présumer qu'il s'en forme également dans le sein de la terre.

Il resteroit maintenant à rechercher la manière dont s'est fait cette cristallisation générale. Il est certain qu'il a fallu que les eaux aient couvert tout le globe, par conséquent qu'il y ait eu une couche d'eau de plus de trois mille toises de hauteur au-dessus du niveau actuel des mers. Chimboraco a trois mille deux cens toises de hauteur. Il est vrai que c'est un pic volcanique, dont le sommet a pu être exhaussé par l'irruption du volcan; mais on trouve des granits cristallisés à de grandes hauteurs; & M. le Blond a vu une mine de charbon de terre au-dessus de Santa-Fée de Bogota, à une hauteur qui doit être à-peu-près de deux mille toises.....

Que

Que sont devenues ces eaux? Tel est le grand problême à résoudre.

Newton croyant que l'eau se changeoit en terre, disoit que cette conversion devoit diminuer la masse des eaux. Aujourd'hui on ne croit plus à cette conversion; mais il est vrai que dans toutes les terres & pierres de seconde formation, comme kneiss, schistes, plâtres, marbres, craies, &c. il y a beaucoup d'eau de cristallisation. Néanmoins ceci ne peut satisfaire aux phénomènes; car ces substances nouvelles occupent le même espace qu'occupoit l'eau. D'ailleurs, il y auroit encore une compensation à faire pour les dégradations continuelles qu'éprouvent les montagnes, ce qui en diminue les hauteurs.

On pourroit encore dire que l'atmosphère contient une plus grande quantité d'eau que dans les premiers tems, ou même que l'eau s'est changée en air. Mais toute la colonne de l'atmosphère n'équivaut qu'à trente-deux pieds d'eau. Ainsi cette cause est absolument insuffisante.

La partie de glace & de neige qui ne se fondent point, amoncelée sur les hauts pics & dans les pays du nord, est encore une très-petite cause, qui ne peut avoir qu'une très-légère influence.

Quelques Physiciens ont prétendu que les eaux pouvoient par l'évaporation passer jusqu'aux autres globes; mais la rareté de l'air à une certaine hauteur, & le froid qui y règne, paroissent y apporter un obstacle insurmontable.

Il reste donc à dire que ces eaux qui ont disparu de dessus la surface du globe ont pénétré dans son intérieur, où elles se rendent dans des cavités souterraines, comme on en connoît plusieurs dans le sein des montagnes, où elles ont une circulation intérieure qui nous est peu connue. Ce qui est certain, c'est que nous connoissons plusieurs courans souterrains qui coulent au-dessous du niveau des mers, puisque même quelques-uns vont se rendre dans les mers, où ils forment des fontaines d'eau douce. Ainsi il est à présumer qu'il y en a qui se rendent dans l'intérieur du globe. Une petite portion de ces eaux est peut-être ensuite volatilisée par la chaleur centrale, par les feux souterrains, dans les éruptions des volcans, ce qui établiroit une espèce de communication entre les eaux intérieures & les eaux extérieures.....

Un grand nombre de phénomènes m'a fait présumer que la rotation du globe peut éprouver des variations, tels que la partie plus relevée de l'équateur qu'elle ne devroit l'être, suivant la théorie des forces centrales, l'accourcissement du pendule à l'équateur, &c. Lorsque la rotation étoit plus rapide, les eaux devoient affluer vers les tropiques, abandonner les régions polaires, &c. Les jours augmentant de longueur, les eaux ont dû quitter l'équateur pour se reporter aux pôles, &c. & ainsi alternativement. Elles ont pu par conséquent s'élever successivement à des hauteurs où elles n'auroient pu parvenir au même instant.....

Cependant, comme nous avons dans les régions tempérées des montagnes

d'une grande hauteur, telles que le Mont-Blanc, &c. cette cause n'a pu suffire seule. Il faut absolument qu'une partie des eaux soit entrée dans l'intérieur du globe (1).

Physique. Le Naturaliste se contente de décrire les différens objets; animaux, plantes & minéraux qui se présentent à lui. Il cherche à les reconnoître par des caractères extérieurs, sûrs & faciles, & qui ne puissent jamais l'induire en erreur. Tel est le but de toutes les méthodes: lesquelles ne doivent pas être regardées comme l'ouvrage de la nature, mais comme celui de l'art, pour suppléer à la mémoire.

Là où finit le travail du Naturaliste, commence celui du Physicien. Le premier se borne à décrire: celui-ci recherche quelles sont les loix qui animent tant d'êtres divers, & suivant lesquelles les uns sont mus & les autres exercent toutes leurs fonctions.

La Physique est également cultivée avec zèle. Et cette année nous avons plusieurs faits nouveaux.

M. de la Place a calculé l'action des satellites de jupiter les uns sur les autres, & sur leur planète principale. Il a fait voir que l'accélération observée dans l'année de jupiter, étoit due à cette cause, ainsi que l'alongement de l'année de saturne, lesquelles années après un certain tems reviendroient à la même période.

M. Achard a fait congeler le mercure par un froid artificiel seulement de 31 degrés au-dessous de o.

M. Cavallo croit avoir rendu le laiton magnétique en le battant sur une enclume; mais il est très à craindre que ce laiton ne contînt du fer, qui se trouve presque toujours dans la calamine.

M. Senebier nous a donné de nouveaux moyens de perfectionner la Météorologie.

M. Ingen-Housz a avancé, contre le sentiment d'un grand nombre de Physiciens, que l'électricité n'influoit sur les mouvemens de la sensitive que comme toute autre force mécanique. J'ai voulu répéter les expériences. Voici les résultats que j'ai obtenus:

J'ai touché légèrement une sensitive (*mimosa pudica*) avec des bâtons de cire d'Espagne, des tubes de verre, des tiges métalliques, soit aiguës, soit terminées en globes. La plante n'a donné aucun signe de sensibilité.

J'ai touché la plante avec les mêmes corps & en donnant une petite secousse. Elle a donné également dans tous les cas des marques de sensibilité.

(1) Il y a un second grand problême à résoudre dans la théorie de la terre. On trouve dans tout le nord de l'ancien continent les débris d'animaux & de végétaux qui ne peuvent vivre aujourd'hui qu'entre les tropiques, tels que l'éléphant, le rhinoceros, &c. En supposant que la diminution de l'obliquité de l'écliptique aille jusqu'au point de rendre l'axe de la terre parallèle à celui du monde.... il y aura pour lors un équinoxe perpétuel; les régions polaires seront assez échauffées pour que ces animaux & ces plantes puissent y vivre.... Je développerai ailleurs ces idées.

J'ai ensuite approché de la plante ces mêmes corps électrisés légèrement, en les tenant à une certaine distance. Les feuilles ont obéi doucement, & n'ont point tombé.

Enfin, ces mêmes corps électrisés fortement, en touchant les feuilles de la plante ou en étant approchés assez près, les ont fait tomber & fermer, comme si on les avoit secouées fortement.

Il paroît donc, qu'ainsi que l'a dit M. Ingen-Housz, l'électricité n'agit sur la sensitive que comme force mécanique.

De la Chimie. Nous avons vu que le Naturaliste se borne à décrire les corps par leurs caractères extérieurs, & que le Physicien cherche à reconnoître les loix des forces qui les animent & des mouvemens auxquels ils obéissent : le Chimiste va plus loin encore. Il s'efforce par des analyses savantes de découvrir les différens principes de ces corps. Telles sont les lignes de démarcation de ces trois sciences. Le Philosophe qui veut pénétrer dans le sanctuaire de la nature doit les posséder également toutes trois.

La Chimie a aussi été enrichie de quelques faits nouveaux cette année. L'acide phosphorique que nous avons vu se retrouver dans la sidérite contenue dans le fer cassant à froid & dans plusieurs mines de plomb, a encore été démontré dans beaucoup d'autres substances. M. Westrumb a prouvé qu'il se trouvoit dans le bleu de Prusse & l'alkali phlogistiqué, dont il a toujours retiré de la sidérite.

M. Van-Bochaute avoit prouvé que le même acide phosphorique se retrouvoit toujours dans la substance animale, c'est-à-dire, la partie glutineuse des végétaux & les substances animales. M. Berthollet a confirmé ces expériences, & a de plus fait voir qu'il se trouvoit souvent à nud dans l'urine & dans la sueur.

M. Margraf l'avoit aussi retiré des plantes cruciferes. Ainsi voilà donc l'acide phosphorique qui se retrouve dans un grand nombre de substances.

Mais cet acide appartient-il exclusivement aux êtres organisés comme on l'avoit cru autrefois ? Et tout celui qu'on retire du règne minéral viendroit-il primitivement des autres règnes ? Il est certain que dans cette quantité de débris d'êtres organisés que l'on rencontre dans les terreins calcaires, il doit y avoir une grande quantité d'acide phosphorique qui par conséquent pourra s'unir au fer, au plomb & aux autres corps. D'un autre côté on ne peut guère douter qu'il ne se reproduise journellement chez les êtres organisés. Ainsi il se pourroit bien que celui qui existe dans les minéraux y eût été apporté. Il se peut cependant aussi qu'il y en ait eu de produit.

M. Schéele, dont la Chimie ne sauroit trop regretter la perte, a prouvé que l'acide d'oseille étoit le même que l'acide saccharin, & qu'il se trouvoit dans un grand nombre de végétaux. Il a trouvé un nouvel acide dans les fruits, que M. de Morveau a appelé *malusien*, parce

qu'on le retire plus abondamment des pommes. M. Schéele a auſſi retiré de la rhubarbe & de pluſieurs autres végétaux une terre particulière qui eſt un ſel.

M. de Laumont a apporté des Pyrénées une nouvelle eſpèce de noix de galle très-groſſe, qui paroît pouvoir remplacer celle du Levant. Il l'a recueillie dans la Navarre & le Béarn ſur les branches d'un chêne blanc, nommé *tauſſin*, à feuilles velues en deſſous, ſouvent profondément découpées. Ce chêne a la propriété de repouſſer des rejets ſur racines loin de ſa ſouche.

La platine que M. le Blond nous a appris ſe retirer des ſables auriferes au Choco, eſt toujours mêlangée avec un ſable ferrugineux que j'ai prouvé être un véritable éthiops. Il paroît qu'il n'y a que l'action des volcans abondans dans ces contrées qui ait pu ainſi calciner ce fer. Il ſe trouve d'ailleurs une portion de fer mêlangée le plus ſouvent avec la platine, ce qui contribue ſans doute à la rendre ſi réfractaire.

Cette ſubſtance avoit été néanmoins fondue par MM. Levis, Margraf, Macquer, Baumé & le Baron de Sickingen : ce dernier en avoit fait couler des maſſes conſidérables & l'avoit laminée. M. Achard l'avoit fondue par le moyen de l'air pur. Le même Chimiſte étoit enſuite parvenu à la fondre plus facilement par l'arſenic, & M. de Morveau par le ſel arſenical. M. Crell & M. Kohl ſont parvenus à la fondre en la mêlant avec le ſpath fluor. M. Daumi avoit auſſi un procédé particulier pour la fondre. M. l'Abbé Rochon en a travaillé pour faire un miroir de téleſcope. MM. Tillet & Lavoiſier ont auſſi des expériences particulières ſur cette matière. M. le Duc d'Aumont eſt également parvenu à la fondre par un procédé, dit-il, plus ſimple que ceux qu'on a employés.

Mais le Phyſicien qui paroît avoir le plus perfectionné ce travail eſt M. Chabanon, Profeſſeur de Phyſique & de Chimie en Eſpagne. Il la coule en grandes maſſes, & l'amène au point d'être travaillée comme l'or & l'argent. Elle eſt dans cet état très-flexible, & ſe forge comme le fer, c'eſt-à-dire, qu'en faiſant chauffer deux barreaux de cette platine, les appliquant l'un ſur l'autre, & les frappant avec le marteau, ils contractent adhérence ſans qu'il ſoit néceſſaire d'employer de la ſoudure. J'ai vu des ouvrages qu'a fait avec cette platine ainſi préparée un Artiſte habile de cette Capitale, M. Janneti, leſquels étoient auſſi bien travaillés que ceux d'argent. Les bas-reliefs étoient du plus beau fini. Il y avoit une aiguière renflée à la panſe & reſtreinte au collet, comme l'auroit pu être une aiguière d'argent. La partie qui étoit matte rapprochoit pour la couleur du mat de l'argent; & le poli tenoit un milieu entre le poli du fer & celui de l'argent. Ce qui eſt aſſez particulier, c'eſt que la platine dans cet état eſt très-molle & très-flexible. Mais M. Chabanon lui donne enſuite une eſpèce de trempe qui lui rend de la fermeté. Il m'a dit que la gravité ſpécifique de la platine amenée à cet état de pureté, eſt à celle de l'eau

comme 24 eſt à 1. Ainſi tout doit faire eſpérer que ce métal ſera d'une grande reſſource dans les arts.

Les ſavans qui ont entrepris de tout expliquer ſans phlogiſtique, continuent toujours leurs travaux. Je vais préſenter un précis de leur doctrine telle qu'ils l'expoſent actuellement.

Ils admettent deux terres élémentaires; 1°. l'argileuſe, 2°. la vitrifiable: quant à la calcaire & à la magnéſie, quoiqu'ils paroiſſent auſſi les regarder comme élémens, ils ne ſe ſont pas encore expliqués à cet égard.

3°. La matière du feu, qu'ils regardent aſſez volontiers comme la matière de la lumière, ſe trouve dans la plupart des corps, ſoit ſous forme de la matière de la chaleur, ſoit autrement.

Tous les corps contiennent différentes quantités de la matière de la chaleur ou de la lumière, mais aucun n'en contient plus que l'air pur.

4°. L'air pur eſt regardé comme une ſubſtance élémentaire.

5°. L'air inflammable eſt regardé comme une ſubſtance élémentaire.

6°. L'air phlogiſtiqué ou moffete eſt regardé comme une ſubſtance élémentaire.

L'air fixe eſt regardé comme un compoſé de 0,72 parties d'air pur, & de 0,28 de ſubſtance charbonneuſe.

L'air nitreux eſt regardé, d'après l'expérience de M. Cavendish, comme un compoſé de 7 parties d'air pur, & de 3 parties d'air phlogiſtiqué.

L'eau eſt regardée comme un compoſé de 0,87 parties d'air pur, & de 0,13 d'air inflammable pur; car on diſtingue un air inflammable charbonneux ou qui contient du charbon; ſavoir, celui qui dans ſa combuſtion donne de l'eau & l'air fixe.

7°. Le ſoufre eſt regardé comme une ſubſtance élémentaire.

8°. Ainſi que le phoſphore, 9°. l'or, 10°. l'argent, 11°. la platine, 12°. le mercure, 13°. le cuivre, 14°. le fer, 15°. le plomb, 16°. l'étain, 17°. le zinc, 18°. l'antimoine, 19°. le biſmuth, 20°. le cobalt, 21°. l'arſenic, 22°. la manganèſe, 23°. la molibdène, 24°. la tungſthène, 25°. le nickel, 26°. la terre peſante, en la regardant comme une terre métallique.

Tous ces corps élémentaires, le ſoufre, le phoſphore & les métaux, ſont des ſubſtances combuſtibles qui brûlent avec l'air pur, c'eſt-à-dire, que l'air pur ſe combine avec elles, abandonne pour lors la grande quantité de chaleur ou de lumière qu'il contient, laquelle forme la flamme. Ainſi la flamme vient uniquement de la matière de la lumière contenue dans l'air pur. Cet air ainſi dépouillé de ſa chaleur eſt appelé principe oxygine ou acidifiant, parce que le produit de ces combuſtions eſt toujours un acide. Ainſi le ſoufre avec le principe oxygine forme l'acide vitriolique; le phoſphore avec le principe oxygine forme l'acide phoſphorique; les métaux avec une ſuffiſante quantité de principe oxygine

forment les acides métalliques, & avec une moindre quantité de principe oxygine forment les chaux métalliques.

Lorsqu'on fait dissoudre un métal dans un acide, par exemple, le fer dans l'acide vitriolique affoibli, l'eau contenue dans l'acide se décompose. Sa portion d'air pur s'unit au métal & le réduit en chaux, tandis que sa portion d'air inflammable est rendue libre. Si l'acide vitriolique est concentré, il se décompose lui-même, fournit de l'air pur au métal, & lui il passe à l'état d'acide sulfureux ou de soufre.

Si on dissout un métal dans l'acide nitreux, cet acide se décompose également. Sa portion d'air pur s'unit au métal, & sa portion d'air nitreux se dégage.

Enfin, l'air inflammable qu'on retire des limailles de fer & de zinc par le feu seul, vient de la décomposition d'une portion d'eau qui s'y trouve toujours adhérente.

Cependant pour répondre à mes objections que le fer, le zinc & la plupart des métaux & des chaux métalliques donnent toujours de l'air fixe mêlé avec l'air inflammable, on a été obligé de dire que ces métaux contiennent du charbon. Mais on veut que ce charbon soit étranger à ces substances.

27°. Le principe muriatique, base de l'acide marin, sera aussi une substance élémentaire, ainsi que,

28°. Le principe fluorique, base de l'acide spathique.

29°. Le principe sédatif, base de l'acide du borax.

30°. La substance charbonneuse, base de l'air acide, sera la trentième substance élémentaire dans cette doctrine. Mais ceci nous conduit à l'analyse des substances végétales & animales suivant ce systême.

Les végétaux sont composés d'eau, d'huiles, d'acides, d'alkalis & de terres. Je ne parle pas des parties métalliques qui s'y trouvent, puisque nous venons de voir ce qu'on en pense.

Les huiles contiennent 0,85 de substance charbonneuse & 0,15 d'air inflammable aqueux, c'est à-dire, qui provient de la décomposition de l'eau. Car on croit que l'action de la lumière sur les plantes décompose l'eau. L'air inflammable se combine pour former les huiles : & l'air pur est chassé par les pores de la plante.

Les acides végétaux sont composés d'huiles & d'air pur.

L'alkali volatil est composé de trois mesures d'air inflammable & d'une d'air phlogistiqué ou moffete.

Quant aux alkalis fixes, on n'en a pas encore donné l'analyse.

Le grand rôle qu'on fait jouer à la substance charbonneuse mérite que nous nous y arrêtions un peu.

Lorsqu'on met des substances végétales, par exemple, du bois dans les vaisseaux fermés, & qu'on les soumet au feu, il passe, dit-on, de l'eau, puis de l'acide, de l'huile, de l'air inflammable, de l'air fixe, de l'air

phlogistiqué, & il reste une substance noire, légère, qu'on appelle charbon. Si on augmente le feu, il passe encore un peu d'eau qui a une odeur empyreumatique, & les mêmes espèces d'air. En soutenant un feu vif pendant plusieurs heures, on obtient toujours les mêmes airs. Enfin, il ne passe plus rien. Les vaisseaux délutés, on retrouve un charbon plus léger & plus spongieux.

Ce charbon plongé dans l'eau & remis une seconde fois dans la cornue donne encore beaucoup d'air inflammable, d'air fixe & d'eau; & il a perdu de son poids.

Ce même charbon mis sous une cloche pleine d'air pur, & étant allumé brûle, l'air pur est changé en air fixe, dit-on. Le résidu dépouillé de cet air fixe par l'eau de chaux est de l'air pur. Voici les conséquences qu'on tire de ces expériences dans la nouvelle théorie.

1°. On dit que le charbon est un être simple élémentaire, qui en se combinant avec l'air pur forme l'air acide ou acide charbonneux, lequel contient 0,28 de partie charbonneuse, & 0,72 d'air pur.

2°. Lorsqu'on mouille le charbon & qu'on le distille, l'eau se décompose, l'air inflammable s'en dégage, & l'air pur se combinant avec une portion de charbon qui est brûlée, forme l'air acide ou acide charbonneux.

3°. Dans la distillation du charbon ordinaire, l'air inflammable & l'air fixe qu'on obtient sont produits par la même cause, c'est-à-dire, la décomposition de l'eau.

D'où on doit conclure dans cette hypothèse que le charbon doit se trouver par-tout où il y a de l'air fixe.

1°. Dans les marbres & toutes les terres & pierres calcaires, & en général dans toutes les terres & pierres qui contiennent de l'air fixe.

2°. Dans toutes les mines minéralisées par l'air fixe, comme les plombs blancs, les malachites, les ochres, les calamines, &c. &c. &c.

3°. Dans le fer, l'acier, le zinc, &c. &c.

4°. Dans le minium & le plus grand nombre des chaux métalliques.

5°. Dans les alkalis aérés.

6°. Dans les alkalis & chaux phlogistiqués.

7°. Dans toutes les substances animales & végétales.

8°. Dans la poitrine des animaux, qu'il en traverse le tissu des bronches pour venir se combiner avec l'air pur & le changer en air fixe dans les ramifications de la trachée artère.

Telle est en abrégé la théorie qu'on a voulu substituer à celle qui étoit reçue. On a appelé cette doctrine antiphlogistique. Cependant elle n'en est pas aussi éloignée qu'elle paroît. Car :

1°. Elle reconnoît la matière du feu ou de la lumière dans tous les corps sous forme de chaleur.

2°. Elle admet dans toutes les substances animales & végétales deux

principes inflammables au lieu d'un ſeul; ſavoir, l'air inflammable aqueux & le charbon.

3°. Elle admet un principe inflammable dans beaucoup de ſubſtances où on n'en admet point dans l'autre doctrine; car elle eſt obligée de reconnoître du charbon dans toutes les terres & pierres calcaires, dans l'argile & un grand nombre d'autres terres & pierres qui contiennent de l'air fixe, dans un grand nombre de mines minéraliſées par l'air fixe, dans les alkalis aérés.

4°. Elle eſt obligée auſſi de reconnoître du charbon dans l'acier, dans le fer, dans le zinc, &c. dans la plombagine. On dit, il eſt vrai, que le charbon eſt étranger au fer, au zinc, & qu'ils peuvent être ſans charbon. Cependant on n'en a jamais trouvé qui ne contienne de l'air fixe.

5°. Elle admet dans l'eau un principe inflammable, & l'eau devroit être le corps le plus combuſtible de la nature, puiſqu'elle eſt toute formée d'air pur & d'air inflammable. Or, l'eau eſt partie eſſentielle de toutes les criſtalliſations ſalines & pierreuſes, par conſéquent l'air inflammable doit s'y retrouver.

Ainſi il n'y a donc, à proprement parler, que le ſoufre & le phoſphore où on n'admette point de principe inflammable étranger à ces ſubſtances qu'on regarde comme élémentaires. Mais ſi on n'admet point de principe inflammable étranger dans le ſoufre & le phoſphore, on en reconnoît dans un grand nombre d'autres ſubſtances où on n'en admet pas ordinairement. Ainſi ce ſentiment eſt donc bien éloigné de *détruire le phlogiſtique*, c'eſt-à-dire, un principe inflammable quelconque dans les corps, puiſqu'il l'admet dans un bien plus grand nombre que ne le fait l'autre théorie.

En dernière analyſe la queſtion ſe réduit donc à ſavoir, 1°. ſi le ſoufre & le phoſphore ſont élémens, ou s'ils contiennent un principe inflammable étranger; 2°. ſi les métaux ſont élémens, ou s'ils contiennent de l'air inflammable, & ſi ce charbon qu'on veut ſubſtituer leur eſt étranger; 3°. ſi le charbon eſt un élément; 4°. ſi la combuſtion du ſoufre, du phoſphore, des métaux & du charbon, eſt une ſimple combinaiſon de ces ſubſtances avec l'air pur qui perd ſa chaleur pour produire la flamme, & ſi les acides qui en réſultent ſont de ſimples combinaiſons de ces ſubſtances élémentaires avec l'air pur dépouillé de ſa chaleur; 5°. ſi l'eau eſt compoſée d'air pur & d'air inflammable; 6°. ſi l'air inflammable qu'on retire du fer, du zinc, du charbon, &c. vient d'une portion d'eau décompoſée.

J'ai cherché à concilier les expériences anciennes avec les nouvelles, ne croyant pas que celles-ci détruiſiſſent les autres. Voici un précis de ma doctrine.

1°. Le feu ou lumière, ſubſtance dite élémentaire.

2°. L'eau, ſubſtance dite élémentaire.

3°. L'air pur, substance dite élémentaire.

4°. Matière de la chaleur composée de feu élémentaire & d'air pur.

Cette matière de la chaleur doit être considérée sous deux états différens, 1°. comme matière de la chaleur libre qui se trouve répandue dans l'atmosphère, dans le globe, &c. Chaque corps de la nature possède une certaine quantité de cette chaleur libre en raison de son affinité avec elle. Ainsi l'air pur en a une grande quantité. La matière de la chaleur doit être considérée, 2°. comme combinée & faisant partie des corps. Elle se trouve ainsi dans les acides, les alkalis, &c.

5°. Fluides. Union d'un corps quelconque avec une suffisante quantité de la matière de la chaleur libre.

6°. Fluides aériformes. L'eau, les acides, &c. l'or lui-même, peuvent être réduits à l'état aériforme par une plus grande quantité de la matière de la chaleur libre.

7°. Solides. Les corps passent à l'état de solidité par l'évaporation d'une suffisante quantité de chaleur.

8°. Air inflammable. Composé d'air pur & d'une grande quantité de matière de la chaleur : ce que prouve sa grande légèreté.

C'est cette grande matière de la chaleur qui est cause de l'inflammation de cet air, lequel air se retrouve dans tous les corps inflammables.

9°. Air phlogistiqué ou impur. Composé de l'air pur & de l'air inflammable.

10°. Air acide ou fixe. Composé de l'air pur & de la matière de la chaleur combinée.

11°. Air nitreux. Combinaison de l'air inflammable, de l'air phlogistiqué, de l'air pur, (peut-être de l'air fixe) & de la matière de la chaleur combinée.

Tous ces airs, l'air pur, l'air inflammable, l'air impur, l'air acide, l'air nitreux, &c. contiennent tous beaucoup d'eau, qui peut-être leur est essentielle. La grande quantité de feu qu'ont ces airs, est cause qu'ils conservent leur légèreté malgré cette abondance d'eau.

12°. Acide végétal. Juste combinaison de la matière de la chaleur combinée avec l'air inflammable, l'air phlogistiqué, l'air pur, (peut-être l'air acide) & l'eau.

Tous les autres acides, soit végétaux, soit animaux, soit minéraux, tels que l'acide vitriolique, l'acide nitreux, l'acide marin & les acides métalliques, contiennent à-peu-près les mêmes principes, & ne different que dans les combinaisons.

13°. Acide phlogistiqué. Le même composé que ci-dessus avec excès d'air inflammable, tel est l'acide sulfureux.

14°. Acide déphlogistiqué. Le même composé que le N°. 12, avec excès d'air pur, tel est l'acide marin déphlogistiqué.

15°. Huile. Saturation d'un acide végétal par l'air inflammable.

16°. Soufre. Saturation de l'acide vitriolique par l'air inflammable.

17°. Phoſphore. Saturation de l'acide phoſphorique par l'air inflammable.

18°. Régules métalliques. Saturation de leurs acides particuliers par l'air inflammable.

19°. Chaux métalliques. Les acides métalliques avec un certain excès d'air inflammable, ainſi que les acides phlogiſtiqués.

Dans les *ſoufres végétaux*, c'eſt-à-dire, les huiles, il eſt facile de briſer l'union de l'acide avec l'air inflammable. Ainſi en diſtillant dans les vaiſſeaux fermés ſans accès de l'air pur le ſuccin, le benjoin, la gomme copal, &c. on retire beaucoup d'air inflammable & un acide très-piquant.

Mais dans les *ſoufres minéraux*, c'eſt-à-dire, le vrai ſoufre, le phoſphore, les régules métalliques, l'acide a une grande affinité avec l'air inflammable, comme le prouvent tous les phénomènes. L'acide arſenical mis en contact avec l'air inflammable, ſe révivifie promptement. Les chaux d'argent, de biſmuth, &c. noirciſſent dès que l'air inflammable les frappe. L'acide vitriolique & l'acide phoſphorique chauffés légèrement ſur l'air inflammable, donnent ou de l'acide ſulfureux, ou du ſoufre, ou du phoſphore. C'eſt pourquoi le feu ſeul ne peut déſunir ces acides d'avec l'air inflammable dans les vaiſſeaux fermés. Il faut employer les doubles affinités. Ainſi les alkalis, les chaux calcaires, les chaux métalliques, &c. briſent l'union des acides vitrioliques, phoſphoriques avec l'air inflammable, comme dans les hépars ſulfureux & phoſphoriques, dans la détonation des chaux de mercure & du ſoufre, &c.

Mais ce que ne peut le feu ſeul dans les vaiſſeaux fermés, il le fera avec le concours de l'air pur, parce que celui-ci par ſon affinité avec l'air inflammable facilitera cette ſéparation. Auſſi dans la combuſtion du ſoufre, du phoſphore, des métaux, &c. il y a abſorption d'air pur. Une partie de cet air ſe combinant avec l'air inflammable de ces ſubſtances, laiſſe dégager l'eau. Mais ces ſubſtances retiennent toujours une portion d'air inflammable. C'eſt pour faire diſparoître cet excès d'air inflammable qu'il ſe combine une portion d'air pur avec une grande quantité de matière du feu. C'eſt pourquoi je l'ai appelé matière de la chaleur, & pour lors on a les acides phlogiſtiqués & les chaux métalliques. Fournit-on une plus grande quantité d'air pur & de matière du feu, on a les acides ordinaires, parce que cet air pur fait diſparoître entièrement cet excès d'air inflammable.

Et ce qui confirme ceci, c'eſt que ces acides repaſſent à l'état de ſoufre & de régules métalliques par la ſeule abſorption d'air inflammable ſans dégagement d'air pur. L'acide arſenical en contact avec l'air inflammable devient régule ſans perdre d'air pur, ainſi que la chaux d'argent, &c.

M. de Morveau dans son bel ouvrage sur la Chimie dans l'Encyclopédie, a embrassé un troisième sentiment. Il admet avec moi l'air inflammable dans les métaux; mais il pense que ceux-ci ne peuvent passer à l'état d'acide que par le principe acidifiant ou air pur. Aussi, suivant lui, le soufre, le phosphore, les métaux, dans leur combustion perdent leur air inflammable, il est vrai, mais ils ne peuvent devenir acides ou chaux que par l'union d'une certaine quantité d'air pur; en sorte que l'acide vitriolique, par exemple, est le soufre moins l'air inflammable, plus une portion d'air pur, & ainsi des autres. Il pense aussi que l'eau qu'on obtient dans ces combustions est réellement produite; car il admet que l'eau est composée d'air pur & de phlogistique.

On voit en quoi different & se rapprochent tous ces systêmes sur les acides & les chaux métalliques. Il est certain, comme l'avoient observé les anciens Chimistes, tels que Geber l'Arabe, & sur-tout Jean Rey, que les métaux acquièrent du poids dans leur calcination, que les chaux métalliques pèsent plus que le métal qu'on a employé, que l'acide vitriolique & l'acide phosphorique pèsent plus que le soufre & le phosphore qu'on a brûlé; enfin, qu'il y a eu absorption d'air pur. Voilà le fait sur lequel on est universellement d'accord. On ne varie que sur l'explication.

Je dis: les huiles, les résines, telles que le succin, le benjoin, &c. le soufre, le phosphore, les métaux, sont des acides surchargés d'air inflammable. Si je distille les résines dans les vaisseaux fermés, je sépare l'air inflammable de l'acide. Mais la même chose n'a pas lieu pour le soufre, le phosphore, les métaux.

Si je brûle ces résines, par exemple, le benjoin à l'air libre, je n'ai plus d'air inflammable, mais de l'eau & un acide. J'en ai brûlé sous une cloche au-dessus du mercure, j'ai eu de l'eau & un acide, comme lorsque je brûle du soufre, du phosphore, du fer, du zinc, &c. qu'arrive-t-il dans cette opération? L'air inflammable de ces substances brûlant avec une portion d'air pur, il s'en dégage cette grande quantité d'eau. L'acide de la résine se trouve pour lors à nud.

Mais dans la combustion du soufre, du phosphore & des métaux, leurs acides retiennent toujours une portion de leur air inflammable qui est très-adhérent, & pour lors elles absorbent avec avidité l'air pur, & le feu, (ce que j'appelle matière de la chaleur) avec lesquels ils ont beaucoup d'affinité.

De l'air pur & du feu se combinant sous forme de la matière de la chaleur, font disparoître l'excès d'air inflammable, & on a pour lors les chaux métalliques & les acides phlogistiqués. Cet air pur & cet air inflammable dans leurs combinaisons abandonnent leur eau qui se retrouve dans ces acides phlogistiqués & dans les chaux métalliques. On retrouve encore dans celles-ci de l'air fixe. Ces acides phlogistiqués, tel que l'acide sulfureux, s'il est en contact avec l'air pur, l'attirera encore par sa grande

affinité, & passera ainsi à l'état d'acide vitriolique, comme les chaux métalliques passeront à l'état d'acides métalliques. Mais pour ces derniers il faut des procédés particuliers & l'action du feu ; car autrement elles attirent, il est vrai, l'air pur, mais le changent seulement en air fixe, comme le font le minium, l'ochre, &c. ainsi que la chaux vive.

Dans la nouvelle théorie tous les acides sont composés d'une substance élémentaire quelconque, avec une portion d'air pur dépouillé de sa chaleur, ou principe oxygine. Cependant cette base dans les acides végétaux est l'huile dans laquelle on admet l'air inflammable. Ainsi je ne vois pas pourquoi la base des acides minéraux & métalliques ne contiendroit également pas de l'air inflammable. Mais on convient que quelques métaux, tels que l'acier, le fer, le zinc, &c. contiennent du charbon.

On pourroit donc faire cette modification à cette théorie, comme on en a fait dans un autre point. J'avois dit que tous les phénomènes prouvoient que les acides contenoient la matière de la chaleur. Il paroît qu'on a senti la force de mes raisons, & qu'on convient que la matière de la chaleur se combine avec l'acide nitreux, lors du mélange de l'air pur & de l'air nitreux : & sans doute la même matière de la chaleur se retrouve dans tous les acides. Ainsi il faudra dire dans ce systême que les acides minéraux & métalliques sont composés, 1°. d'une substance élémentaire, 2°. du principe oxygine, 3°. de la matière de la chaleur. Mais dans les métaux où on admet le charbon, il faudra ajouter que cette chaux métallique est, 1°. le métal, 2°. moins le charbon, 3°. plus l'air pur, 4°. plus la matière de la chaleur; & si au lieu de ce charbon on admettoit l'air inflammable dans les métaux, dans le soufre, dans le phosphore, comme dans la base des acides végétaux, on seroit bientôt d'accord sur le point important des acides.

Les chaux métalliques ne différant des acides métalliques que par une calcination portée plus loin, doivent donc, comme ceux-ci, contenir non-seulement de l'air pur, mais encore la matière du feu. C'est ce qu'on ne sauroit nier, même dans la nouvelle théorie. Ainsi on a tort de dire que la chaux métallique est le métal plus l'air pur. Il faut encore ajouter plus la matière de la chaleur.

Tel est l'état d'incertitude où est maintenant la théorie de la science : & ce qu'il y a de plus fâcheux encore, est qu'on fait plier souvent l'expérience à la théorie; en sorte qu'il y a un certain nombre d'expériences sur lesquelles on n'est point d'accord, comme on l'a vu dans les Journaux précédens.

Le grand nombre de substances élémentaires qu'on est obligé d'admettre dans la nouvelle doctrine, est bien éloigné des idées reçues par les Philosophes de tous les siècles. Si ce n'est pas une raison pour la rejetter, c'en est au moins une d'examiner scrupuleusement les motifs sur lesquels on se fonde.

Dans les nitrières artificielles nous voyons ſe produire par le concours de l'air atmoſphérique & de l'air putride, 1°. l'acide nitreux, 2°. l'acide marin, 3°. l'acide vitriolique, 4°. & 5°. les deux alkalis fixes, & 6°. vraiſemblablement la magnéſie; dans les plantes il ſe produit les trois acides minéraux, les deux alkalis fixes, l'acide phoſphorique (chez les cruciferes) le ſoufre, du fer, de l'or, de la manganèſe, &c. Ainſi on retrouve dans ces opérations de la nature une partie des ſubſtances qu'on regarde comme élémentaires; ſavoir, 1°. le ſoufre baſe de l'acide vitriolique, 2°. le phoſphore baſe de l'acide phoſphorique, 3°. le principe muriatique baſe de l'acide marin, 4°. & 5°. les deux principes des alkalis fixes, 6°. le fer, 7°. l'or, 8°. la manganèſe, 9°. le charbon.

Or, d'où ſeroient venues ces ſubſtances élémentaires? Elles n'exiſtent point dans l'air de l'atmoſphère. Cela eſt prouvé & avoué. On peut prendre des précautions pour s'aſſurer qu'elles ne ſe trouvent point d ns les terres où on fera végéter les plantes. D'ailleurs, on n'a qu'à les élever dans l'eau pure ou même de l'eau diſtillée, comme j'ai fait. On peut auſſi s'aſſurer que ces ſubſtances regardées comme élémentaires n'exiſtent point dans les terres expoſées à la nitrification, ni dans l'air atmoſphérique & l'air putride (excepté l'air fixe qui ſe trouve dans l'air putride). Il faut donc convenir que toutes ces ſubſtances ne ſont point élémentaires, mais compoſées de principes qui ſervent à la végétation & à la nitrification; ſavoir, des différentes eſpèces d'air, du feu, de la lumière, de la matière de la chaleur, de l'eau, &c.

Quant à la matière charbonneuſe, on pourroit dire qu'elle vient de l'air fixe qu'on a cru long-tems ſe trouver dans l'air atmoſphérique; mais je n'y en ai jamais pu trouver. J'ai pris une grande cloche tubulée de la contenance de quatre pintes. J'y ai adapté un ſiphon recourbé, qui plongeoit dans un vaſe où il y avoit demi-once d'eau de chaux; en plongeant la cloche dans une cuve pleine d'eau, j'ai fait paſſer tout l'air à travers l'eau de chaux qui n'en a point été troublée. J'ai introduit dans la cloche un demi-pouce d'air fixe, c'eſt-à-dire, environ $\frac{1}{100}$ de la maſſe totale, & j'ai répété l'expérience; l'eau de chaux a été troublée. M. Fontana a fait un grand nombre d'expériences qui lui ont donné les mêmes réſultats.

D'ailleurs, j'ai voulu répéter les expériences qu'on apporte pour prouver que le charbon eſt une ſubſtance élémentaire. Elles m'ont paru ni exactes ni concluantes. De l'eſprit-de-vin mis dans une cornue & expoſé au feu, s'évapore en entier ſans laiſſer de réſidu. Ce même eſprit-de-vin brûle ſans donner de réſidu charbonneux. L'acide vitriolique peut auſſi être diſtillé ſans avoir de réſidu ni de charbon. Mais ſi on mêle cet eſprit-de-vin & cet acide vitriolique & qu'on diſtille ce mêlange, on obtient différens produits, particulièrement de l'éther, & on a un réſidu charbonneux très-fixe au feu. Qu'on brûle l'éther, on obtient auſſi une

fuie ou réfidu charbonneux. Voilà donc du charbon obtenu de deux fubftances, d'où on ne pouvoit pas en tirer auparavant. Quel changement ont-elles éprouvé ? L'acide vitriolique s'eft combiné avec l'efprit-de-vin pour former l'éther, & ces deux fubftances ont formé le charbon. Toutes les huiles mêlées avec les acides donnent de pareils réfidus charbonneux.

Le charbon ordinaire n'eft également qu'un mélange d'acide & d'huile, (qui ont réagi l'un fur l'autre par l'action du feu) avec les terres, les fels & les fubftances métalliques qu'il contient ordinairement. Cet acide & cette huile contiennent beaucoup d'air inflammable, d'air fixe, d'*air phlogiftiqué*, &c. qu'on retire en les diftillant feuls, ou lorfqu'ils font combinés dans le bois ou ailleurs. Quand on diftille le charbon dans les vaiffeaux fermés, une partie de cette huile & de cet acide qui s'y trouve encore eft décompofée, & fournit cette grande quantité d'air fixe, d'air inflammable, d'*air phlogiftiqué* qu'on obtient. Mais enfin, lorfque le feu a été à une certaine violence, ces airs réfiftent à fon action dans les vaiffeaux fermés, comme l'air inflammable du foufre, du phofphore, des métaux, &c. l'air fixe du fer, du zinc, l'eau de criftallifation dans un grand nombre de fels, de pierres, &c. réfiftent à la plus grande action du feu. Le rubis, par exemple, expofé au plus grand feu conferve fa tranfparence, par conféquent fon eau de criftallifation. La même chofe a lieu pour les airs que contient le charbon lorfqu'il a été expofé à un grand degré de feu.

Mais fi on le brûle avec le concours de l'air pur, il arrive pour lors la même chofe que dans la combuftion du foufre, du phofphore, des métaux dans ce même air pur. Le charbon eft détruit, on a de l'air fixe, de l'*air phlogiftiqué*, & de l'eau comme avec la combuftion de l'air pur & de l'air inflammable. L'air pur a donc été ici abforbé en grande partie par fa combuftion avec l'air inflammable, d'où il eft réfulté de l'eau & de l'air phlogiftiqué. Mais la portion d'acide & d'huile qui s'eft décompofée a fourni auffi de l'air phlogiftiqué & de l'air fixe. Ainfi une portion de ces airs fixe & phlogiftiqué n'eft que dégagée, tandis qu'il y en a une autre de produite.

On retrouve donc dans cette analyfe du charbon, une portion d'*air phlogiftiqué*, laquelle contrarie entièrement les idées qu'on s'eft formées fur cette fubftance, qui dans fa combuftion avec l'air pur ne devroit donner que de l'air fixe ou acide charbonneux. Comme cette expérience eft décifive, j'ai voulu la bien conftater.

1°. J'ai rempli une petite cornue de verre lutée, de charbon de hêtre bien fait. J'ai diftillé à l'appareil au mercure, ayant laiffé paffer une certaine quantité d'air, environ une pinte, qu'on pouvoit foupçonner mêlangé avec celui de la cornue, quoique très-petite, j'ai pris celui qui a fuccédé, l'ai bien agité dans l'eau de chaux qui a été précipitée; trois

meſures introduites dans l'eudiomètre ont perdu 1,03 par cette agitation. J'en ai enſuite fait paſſer une mesure dans l'eudiomètre de Volta avec une meſure d'air atmoſphérique. L'étincelle électrique n'a pu l'enflammer. J'ai ajouté une ſeconde meſure d'air atmoſphérique. La détonation s'eſt faite, & les trois meſures ont donné pour réſidu 2,10 une fois & 2,06 une autre. Ces réſidus bien agités dans l'eau de chaux pour les dépouiller de la portion d'air fixe ont été réduits, le premier à 2,05 & le ſecond à 2,01. Une meſure d'air inflammable retiré récemment du fer & de l'acide vitriolique détonés avec deux d'air atmoſphérique dans le même tems, donnèrent pour réſidu une fois 1,72 & une autre fois 1,70 (1). Cette différence dans les réſidus ne peut venir que d'une portion d'air phlogiſtiqué que contient l'air inflammable retiré du charbon.

Ayant laiſſé paſſer encore beaucoup d'air, j'eſſayai celui qui vint ſur la fin au plus grand feu. Une meſure de cet air lavé dans l'eau de chaux détona avec une meſure d'air atmoſphérique, ce qui indiquoit qu'il étoit plus pur que le premier.

Ayant bien lavé dans l'eau de chaux cet air, qui a été diminué d'un tiers, & en ayant mêlé deux meſures avec une meſure d'air pur retiré du *précipité rouge*, le réſidu après la détonation a été une fois 0,70, & une autre fois 0,69. Ces réſidus agités de nouveau dans l'eau de chaux ont été réduits à 0,66 & 0,65. La détonation faite avec une meſure du même air pur & deux d'air inflammable tiré récemment du fer & de l'acide vitriolique, le réſidu a été une fois 0,26 & une autre 0,24. Ces expériences répétées pluſieurs fois ont toujours donné des réſultats approchans.

La cornue retirée du feu, j'en ai plongé le charbon dans l'eau diſtillée, & l'ai mis auſſi-tôt dans une autre cornue auſſi petite que la première, qui a été auſſi-tôt expoſée au feu. Ayant laiſſé paſſer les premières portions d'air juſqu'à ce que tout l'air de la cornue fût cenſé être ſorti, j'ai ſubſtitué une autre cloche dont j'ai enſuite eſſayé l'air. Introduit dans l'eau de chaux il l'a précipité, & il n'a perdu que 0,19 de ſon volume. Deux meſures détonées avec une d'air pur ont donné pour réſidu 0,77 : 0,80, ce réſidu agité dans l'eau de chaux a été réduit à 0,73 : 0,76. Une meſure du même air pur, & deux de l'air inflammable retiré du fer & de l'acide vitriolique avoient donné pour réſidu 0 25. Pluſieurs eſſais ont donné des réſultats analogues. On ſait que les expériences eudiométriques préſentent toujours quelques variations.

Ces expériences, dont j'ai un grand nombre, & que j'ai répétées avec des cornues de grès, prouvent que l'air inflammable retiré du charbon contient, 1°. environ 0,33 d'air fixe; 2°. qu'il contient plus de 0,25 d'air

---

(1) Une meſure d'air atmoſphérique ne peut pas faire détonner toute une meſure d'air inflammable; car ces deux meſures donnent pour réſidu 1,25, tandis que deux meſures d'air atmoſphérique & une d'air inflammable ne donnent que 1,72 ou 1,70.

phlogiſtiqué; 3°. que dans ſa détonation avec l'air pur il eſt produit environ 0,06 d'air fixe. Il eſt vrai qu'il peut en être abſorbé par l'air au moment de la détonation.

Les cornues de verre caſſées étoient à l'intérieur d'un très-beau noir & toutes bourſoufflées, quoique la ſurface intérieure n'eût pas ſouffert.

3°. J'ai mis un de ces charbons ſortis de la cornue & encore tout enflammé ſous une cloche pleine d'air pur dans un bain de mercure. Le charbon a brûlé pendant un certain tems, & a fini par s'éteindre. Les vaiſſeaux refroidis, il y avoit eu plus du tiers de l'air abſorbé, & les parois de la cloche étoient un peu humides. Cet air lavé dans l'eau de chaux l'a précipité, & a été diminué de 0,36, quelquefois 0,50. Ceci dépend de la forme de la cloche. Lorſqu'elle eſt étroite & allongée, l'air fixe produit retombant ſur le charbon l'éteint avant que tout l'air pur ſoit conſumé. J'en ai mêlé une meſure avec trois de bon air nitreux, dans une grande cloche, & puis introduit dans l'eudiomètre. Les réſidus dans différentes expériences ont été 2,10: 1,46: 1,34: 1,27. Ceci dépend de la quantité d'air pur qui n'a pas été conſumé par la forme du vaiſſeau, tandis qu'une meſure de ce même air pur & trois d'air nitreux on donné 0,28: 0,26.

J'ai fait détoner une meſure de ce même air pur où avoit brûlé le charbon avec deux meſures d'air inflammable retiré du fer & de l'acide vitriolique. Le réſidu a été 1,55 & 1,24. Ce même air inflammable & de l'air pur avoient donné 0,24.

Ces expériences, dont je puis certifier les réſultats, aux petites différences près que préſentent toujours les expériences eudiométriques, ainſi que les différentes eſpèces de charbon, & que j'ai répétées pluſieurs fois, démontrent, 1°. que dans la combuſtion du charbon avec l'air pur on n'obtient pas ſeulement de l'air fixe, mais encore beaucoup d'air phlogiſtiqué; 2°. que dans la diſtillation du charbon, ſoit ſeul, ſoit plongé dans l'eau diſtillée, on obtient une certaine quantité d'air fixe, d'air phlogiſtiqué & beaucoup d'air inflammable. Cependant l'eau dans la nouvelle théorie étant compoſée de 0,87 d'air pur, & de 0,13 d'air inflammable, & l'air fixe de 0,72 d'air pur, & de 0,28 de charbon, on devroit avoir dans la diſtillation du charbon plus d'air fixe que d'air inflammable.

Mais l'air phlogiſtiqué qu'on obtient en ſi grande quantité du charbon, ſoit dans ſa diſtillation, ſoit dans ſa combuſtion avec l'air pur, ne peut nullement ſe concilier avec la nouvelle théorie. Car il ne ſauroit venir de la décompoſition de l'eau, qui dans ces principes ne contient que de l'air inflammable & de l'air pur; ni de celle du charbon, qui eſt regardée comme ſubſtance élémentaire. Cet air phlogiſtiqué obligera donc encore à une nouvelle modification dans la doctrine, comme l'air fixe retiré des

métaux

métaux a forcé de reconnoître du charbon ou un principe inflammable étranger dans ces substances.

Ces mêmes expériences prouveront démonstrativement, 1°. que ce n'est point le charbon qui se trouve dans l'acier, le fer, le zinc, &c. puisque ces métaux ne donnent point d'air phlogistiqué, mais seulement de l'air inflammable mêlé d'air fixe; 2°. que le charbon ne se trouve également pas dans les pierres calcaires, les mines spathiques, &c. puisque ces substances ne donnent point d'air phlogistiqué.

J'ai distillé dans une semblable cornue demi-once de bois de hêtre. J'ai eu, 1°. de l'eau, 2°. de l'acide, 3°. de l'huile, 4°. de l'air inflammable, de l'air fixe, & de l'*air phlogistiqué*. Cette huile & cet acide mis dans une autre cornue, ont donné de l'air fixe, de l'air inflammable & de l'*air phlogistiqué*. On ne sauroit donc douter que le charbon ou la substance charbonneuse n'est autre chose qu'une portion d'huile & d'acide qui ont réagi l'un sur l'autre, & qui est unie avec des terres, des sels & des parties métalliques.

La nature des différens charbons confirme encore ce que nous disons. Le charbon végétal brûle avec facilité, tandis que le charbon des substances animales, de la substance glutineuse, brûle difficilement, parce que l'acide du premier est un acide végétal qui se décompose, & que le second contient de l'acide phosphorique qui est fixe au feu. Le résidu charbonneux de l'éther vitriolique est aussi très-difficile à être inciné, à cause de la fixité de l'acide vitriolique qu'il contient.

J'ai introduit du soufre & du phosphore sous des cloches pleines d'air pur au-dessus du mercure, & les ai enflammés par le moyen d'une verge de fer échauffée. La combustion achevée, & l'air étant lavé dans l'eau, j'ai essayé cet air avec l'air nitreux. Il s'est trouvé à-peu-près aussi pur qu'auparavant.

D'après tout ce que nous venons de dire, on voit qu'il est difficile de regarder le *soufre*, le *phosphore*, les *métaux* & le *charbon*, comme des substances élémentaires. Mais doit-on aussi mettre l'air inflammable & l'air phlogistiqué au nombre des élémens? Parmi les substances aériformes je ne regarde comme substance dite élémentaire que l'air pur. Voici une partie des faits sur lesquels je me fonde.

1°. J'ai pris une mesure de cent parties d'air pur & trois mesures d'air nitreux, que j'ai mêlangé, suivant la méthode de M. Ingen-Housz, dans une grande cloche, en agitant promptement, puis faisant passer le résidu dans l'eudiomètre il n'est resté que 0,28. Une mesure du même air pur & trois du même air nitreux introduits lentement dans le tube de l'eudiomètre, & n'étant point agités, après quarante huit heures de repos ont donné un résidu de 0,80 J'ai partagé ce résidu en deux portions: dans l'une j'y ai fait passer de l'air nitreux, il n'y a point eu d'absorption; ce qui annonce que l'air pur avoit été entièrement dénaturé. Dans l'autre

portion j'y ai fait passer de l'air pur ; il n'y a également point eu d'absorption. Ainsi l'air pur & l'air nitreux avoient donc été entièrement altérés, & changés en air phlogistiqué.

2°. De l'air phlogistiqué par le charbon, dont une mesure essayée avec une d'air nitreux avoit donné un résidu de 1,97, agité long-tems dans de l'eau distillée, & qui avoit bien bouilli, essayé de nouveau avec l'air nitreux, donna pour résidu 1,62. Il avoit donc été beaucoup amélioré.

3°. Mais pour porter plus de précision dans cette expérience, j'ai saturé d'air nitreux une portion d'air atmosphérique. J'ai introduit deux pouces cubiques de cet air dans un flacon contenant deux pintes d'eau distillée, & qui avoit bien bouilli. Je l'ai agité pendant plusieurs heures : j'en ai ensuite introduit une mesure dans l'eudiomètre & deux d'air nitreux. Il y a eu une absorption considérable, & les trois mesures ont été réduites à 2,55. J'ai fait passer une seconde mesure d'air nitreux ; mais il n'y a point eu d'absorption.

4°. J'ai pris deux mesures de l'air inflammable retiré du fer & de l'acide vitriolique, & qui brûlés dans l'eudiomètre de Volta avec une mesure d'air pur avoient donné pour résidu 0,28. J'en ai fait passer dans un grand flacon plein d'eau, & je l'ai tenu ainsi deux mois. Je l'ai ensuite essayé de nouveau avec l'eudiomètre de Volta, en faisant détoner deux mesures d'air inflammable & une d'air pur. J'ai eu pour résidu 0,67 : 0,62 : 0,60 dans différentes expériences.

5°. J'ai mis une once de limaille d'acier bien pure avec un gros de fleur de soufre dans une cornue de la contenance d'une pinte ; l'ayant remplie d'eau, j'y ai ensuite fait passer de l'air pur retiré du précipité rouge, au point que toute l'eau étoit sortie de la cornue. J'ai laissé le bec de la cornue dans l'eau. Peu-à-peu l'eau s'est absorbée ; enfin, il n'est resté qu'environ un quart de l'air au bout d'un mois.

J'ai fait passer dans l'eudiomètre une mesure de cet air & trois mesures de bon air nitreux. Les quatre mesures ont été réduites à 1,65 une fois & 1,68 une autre. J'ai ensuite essayé d'enflammer le résidu ; mais il a éteint la bougie.

J'avois essayé cet air pur avant que de l'avoir mis dans la cornue. Une mesure de cet air & trois d'air nitreux étoient réduites à 0,30. Cet air avoit donc été singulièrement vicié par le mêlange.

Toutes ces expériences, dont j'ai un grand nombre que je publierai par la suite, prouvent, 1°. que l'air pur se vicie & se change en air phlogistiqué ; 2°. que l'air inflammable se vicie & se change en air phlogistiqué ; 3°. que l'air phlogistiqué s'améliore & se change en air pur, & qu'ainsi ces airs ne sont que des modifications les uns des autres.

On a dit dans la nouvelle doctrine que l'air inflammable & l'air pur mêlés s'absorboient & se changeoient en eau comme par la combustion. J'ai mêlé en conséquence deux mesures d'air inflammable retiré du fer &

de l'acide vitriolique, & une d'air pur retiré du précipité rouge, le tout à l'appareil au mercure. Je les ai mis dans un flacon bien desséché & rempli de mercure. Au bout d'un mois, il y a eu une légère absorption; mais il n'a point paru d'eau dans le flacon.

J'ai ensuite fait détoner ces deux airs dans l'eudiomètre de Volta: le résidu de trois mesures a été 0,35, tandis qu'auparavant le mêlange il avoit été 0,24.

Si l'air pur & l'air inflammable ne sont que des modifications l'un de l'autre, comment leur combustion pourroit-elle produire de l'eau? à moins qu'on ne dise avec M. de Volta que ces airs eux-mêmes ne sont que de l'eau unie à d'autres principes. L'air pur, suivant lui, n'est que de l'eau unie au principe de la chaleur, & l'air inflammable l'eau unie au phlogistique. Mais l'eau en vapeurs, sur-tout à l'état d'incandescence, est de l'eau unie à la matière de la chaleur, & n'est point de l'air pur. Il paroît donc que l'air est une de ces substances dites élémentaires pour nous, qu'il contient en dissolution une très-grande quantité d'eau, laquelle il abandonne lorsqu'il se combine; que dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable ces airs se combinent pour former de nouveaux composés, & que l'eau qui leur étoit adhérente se dégage. La grande quantité de la matière du feu que contiennent ces airs, sur-tout l'air inflammable, peut faire concevoir comment avec autant d'eau ils ont néanmoins si peu de poids.

Quand j'appelle substances élémentaires le feu, l'eau & l'air, je ne veux pas dire que nous les obtenions dans cet état de simplicité. L'eau & l'air sont toujours unis avec une très-grande quantité de feu. L'eau contient toujours beaucoup d'air & l'air beaucoup d'eau. Peut-être même que l'air & l'eau ne peuvent pas être l'un sans l'autre, ni sans le feu; de même que le feu n'est peut-être jamais sans air, peut-être même sans eau. Mais, comme l'art manque d'instrumens pour arriver à ces dernières combinaisons, l'expérience ne peut plus nous conduire. Ainsi il ne reste plus que la voie du raisonnement: voici ceux qui me déterminent. L'eau liquide au point de la congelation, contient beaucoup moins de feu qu'à l'instant qui précède l'ébullition, & elle n'est pas moins eau dans un cas que dans un autre. L'air pur exposé au froid le plus vif, contient moins de feu que lorsqu'il l'est à une grande chaleur, & cependant il n'est pas moins air. Cet air dépouillé d'humidité, autant que l'on peut, n'est pas moins air, que lorsqu'il en est très-chargé. L'eau dont on a dégagé tout l'air que l'art peut lui enlever, n'en est pas moins eau qu'auparavant; de même que le mercure rendu solide par le froid, ou le mercure liquide, ou le mercure réduit en vapeurs par un assez grand degré de chaleur, est toujours du mercure. Ainsi, en supposant le feu, l'air & l'eau dépouillés de tout autre corps, nous les aurions dans cet état de simplicité que j'appelle *substances élémentaires*. Certainement ils ne sont jamais dans cet état de

ſimplicité. Mais on fait cette ſuppoſition pour les autres corps. Par exemple, on dit : le mercure dépouillé de tout autre corps eſt du mercure pur, quoiqu'on ſache bien que le mercure contient toujours une plus ou moins grande quantité de feu ou de chaleur. Ainſi j'appelle également le feu, l'air & l'eau, ſubſtances ſimples, en les ſuppoſant dépouillés de tout autre corps. Au reſte, je ne tiens nullement au mot ſubſtances élémentaires. Il me ſuffit d'avoir dit ce que j'entends par ce terme des *composés*, que nulle expérience ne me paroît prouver juſques ici *ſe décomposer*, en avouant néanmoins que ces corps ſont toujours unis les uns avec les autres.

Quant à la terre, je n'oſe encore m'expliquer. Plus nous faiſons de progrès dans l'analyſe, plus s'étendent nos notions ſur cette ſubſtance; car, I. ſi tous les métaux (où on admettoit autrefois beaucoup de terres) ne ſont que des acides, comme il paroît, & que ces acides ne ſoient compoſés que d'air, d'eau & de feu, ou que ces métaux ſoient des élémens eux-mêmes, nous ne pouvons plus y admettre d'élémens terreux.

II. Si la terre peſante eſt une terre métallique, comme tout paroît le prouver, elle va encore rentrer dans cette claſſe.

III. La terre calcaire ne peut guère non plus être regardée comme élément : car 1°. elle a beaucoup de rapports avec la terre peſante, qui, comme nous avons vu, ne paroît point élément. 2°. Elle ſe rapproche encore davantage des alkalis par ſa cauſticité, ſa qualité de verdir les ſucs, &c. Or, les alkalis volatils paroiſſent compoſés d'air, d'eau & de feu, puiſqu'on peut les réduire totalement en ſubſtances aériformes, & les alhalis fixes paroiſſent pouvoir paſſer à l'état d'alkalis volatils. 3°. La terre végétale eſt une terre calcaire & elle paroît ſe produire dans la végétation, par exemple, dans les plantes que l'on élève avec l'eau diſtillée.

IV. La magnéſie eſt dans le même cas que la terre calcaire, & paroît ſe compoſer journellement dans les nitrières & dans les végétaux.

V. Le diamant ſe conſume tout par la combuſtion, & cette combuſtion donne ſans doute un nouvel être, un nouvel acide, que j'appelerai *acide adamantin*, mais qu'il n'a pas encore été poſſible de contenir faute d'inſtrumens pour opérer cette combuſtion.

VI. Les terres ſiliceuſes & argileuſes nous ſont encore plus inconnues. Mais nous voyons le ſilex ſe décompoſer par l'action de l'air, & paſſer à l'état d'argile & de marne. Ce qui a fait croire à beaucoup de ſavans que la terre élémentaire étoit la terre calcaire : & ſi cette terre calcaire, comme nous venons de le voir, a tant de rapports avec les alkalis, en qui on ne peut guère reconnoître que des airs, de l'eau & du feu, dès-lors nous ne pourrions plus aſſurer qu'il exiſtât un élément terreux.

Je ne dirai pas avec le célèbre Schéele que toutes les terres ſont des acides, puiſqu'il n'y auroit que les terres métalliques qui ſeroient acides : mais je ſoupçonnerai que ce que nous appelons terres ne ſont que des

composés, dont les uns sont acides, & les autres se rapprochent davantage des alkalis. Au reste, comme je l'ai dit ailleurs, les acides & les alkalis ont les plus grands rapports. C'est à l'expérience à confirmer ou à détruire ces apperçus. Sans doute de nouveaux travaux répandront quelques lumières sur tous ces objets.

Fautes essentielles à corriger.

Page 4, lign. 8, *Astrologie*, lisez : *Astronomie.*
Page 15, *lign.* 15, M. Darca, *lisez :* M. d'Arceau.
Page 16, *lign.* 37, *& page* 22, *lign.* 20, quarante-cinq pieds, *lisez :* soixante pieds.

LETTRE
DE M. DE MORVEAU,
A M. DE LA MÉTHERIE:

Sur une Table synoptique des parties constituantes de quelques substances principales, suivant toutes les hypothèses.

MONSIEUR,

J'ai l'honneur de vous envoyer la Table synoptique, *Planche II*, que vous me témoignez désirer d'après ce que je vous en ai dit dans ma dernière Lettre; l'idée m'en est venue pendant le dernier cours que j'ai fait au laboratoire de l'Académie de Dijon; comme mon but & celui de mes Confreres étoit moins de commander une opinion & de faire des sectateurs, que de mettre nos auditeurs en état de se faire à eux-mêmes leur systême, nous étions obligés, presqu'à chaque fait un peu important, de ramener sept ou huit hypothèses qui fournissent des explications différentes, & j'avois remarqué que ceux mêmes qui étoient déjà avancés dans l'étude de la Chimie, avoient peine à se retracer à chaque fois ces diverses séries analytiques; j'imaginai pour lors de les mettre sous leurs yeux par des emblêmes, à la manière de l'illustre Bergman, & je composai ce Tableau qui fut placé le lendemain au laboratoire. Lorsque nous arrivâmes pour la séance, on en avoit déjà saisi l'objet, au point de nous dispenser d'en donner l'explication, & d'en indiquer l'usage. En effet, il suffit de savoir 1°. que le même signe répété après le crochet exprime que la substance qu'il représente est, dans le systême dont il s'agit, réputée simple ou du moins élément chimique jusqu'à présent non-décomposé; 2°. que les signes différens enfermés dans ce crochet indiquent les parties constituantes de la substance représentée par le signe qui

eſt à gauche du crochet & qui ſe trouve nommé dans la caſe ſupérieure. L'uſage que nous avons toujours fait des emblêmes de M. Bergman, avoit préparé à l'intelligence de ce Tableau ; d'ailleurs les ſignes ſont ici en ſi petit nombre, qu'il ne peut être embarraſſant de les diſtinguer, après avoir lu une ſeule fois l'explication qui eſt dans le bas du Tableau.

J'aurois pu comprendre dans ce Tableau un plus grand nombre de ſubſtances ; mais mon objet étoit principalement qu'on pût en ſaiſir l'enſemble d'un coup - d'œil, & y retrouver ſur le champ ce qu'on déſiroit ; il falloit pour cela le réduire à ce qui eſt le plus eſſentiel. Quand on connoîtra bien les ſyſtêmes de compoſition des onze ſubſtances nommées dans la premiere colonne horiſontale, on n'aura pas grande peine à ſuppléer le reſte qui n'en eſt, pour ainſi dire, que le développement conſéquemment à l'opinion établie.

Je ſuis fort éloigné de penſer que même dans le nombre de diviſions qu'il comprend, ce Tableau ſoit auſſi parfait qu'il peut l'être ; quelques-uns des auteurs dont j'y expoſe la doctrine, trouveront peut-être quelques changemens à faire, ou parce qu'ils auront corrigé depuis quelques parties de leurs ſyſtêmes, d'après des faits nouveaux, ou parce que j'aurai ſuppléé, contre leur véritable opinion, ce qu'ils n'auront pas traité *ex profeſſo ;* mais tout cela prouve encore l'utilité de ce Tableau & la néceſſité de le projetter d'abord en forme d'eſſai, pour parvenir à le perfectionner. Cette manière de rendre la ſcience facilement acceſſible, me paroît aujourd'hui du goût de tout le monde, & s'il y a un cas où elle puiſſe devenir avantageuſe, c'eſt aſſurément celui où nous nous trouvons par la multiplicité des vues théoriques que nous offrent les découvertes modernes.

Voilà, Monſieur, ce qui m'engage à vous communiquer ce Tableau, tel qu'il a été compoſé pour le beſoin du moment, & ſans y retoucher, quoique le dernier volume que M. Prieſtley vient de publier à Birmingham eût pu me fournir une nouvelle colonne bien intéreſſante ; mais cela auroit exigé plus de temps que je n'en pouvois donner actuellement à ce travail. Je crois devoir vous prévenir que la doctrine de Schéele, un peu différente de ce que l'on en connoît par ſes ouvrages traduits, a été priſe dans les derniers écrits qu'il a publiés dans les Annales de M. Crell.

Je ſuis, &c.



TABLEAU de la Composition des principales Substances, suivant les diverses Hypothèses actuelles.

Noms des Auteurs.	Calorifique	Air Vital	Eau	Gas Inflamable	Soufre	Gas Nitreux	Acide	Acide Phlogistiqué	Acide Déphlogistiqué	Métal	Chaux Métallique
Suivant les Sthaliens	△ { △	🜁 { 🜁	▽ { ▽	G.🜍 { 🜍	🜏 { + Ꝗ / 🜍	G.⦶ { + ⦶ / 🜍	+ { +	+ 🜍 { + / 🜍	+ ⊽ { +	M { R. M. / 🜍	¥ M { R. M.
M. Kirwan	△ { △	🜁 { 🜁	▽ { ▽	G.🜍 { 🜍 / △	🜏 { + Ꝗ / 🜍	G.⦶ { + ⦶ / 🜍	+ { +	+ 🜍 { + / 🜍	+ ⊽ { +	M { R. M. / 🜍	¥ M { R. M.
M. Schéele	△ { P. S. / 🜍	🜁 { P. S. / ▽ / 🜍	▽ { ▽	G.🜍 { P. S. / 🜍 🜍 ou { 🜍 / 🜍	🜏 { R + Ꝗ / 🜍	G.⦶ { + ⦶ / 🜍	+ { R. + / ▽	+ 🜍 { + / 🜍	+ ⊽ { R + / ▽ ▽	M { R. M. / 🜍	¥ M { R. M. / ▽
M. Lavoisier	△ { △	🜁 { R. 🜁 / △	▽ { G. 🜍 / 🜁	G.🜍 { G. 🜍	🜏 { 🜍	G.⦶ { R. ⦶	+ { R. + / 🜁	+ 🜍 { R.R. + / 🜁	+ ⊽ { R + / 🜁 🜁	M { M.	¥ M { M. / 🜁
M. Volta et M. Crell	△ { △	🜁 { ▽ / △	▽ { ▽	G.🜍 { 🜍 / ▽	🜏 { + Ꝗ / 🜍	G.⦶ { + ⦶ / 🜍	+ { +	+ 🜍 { + / 🜍	+ ⊽ { +	M { R. M. / 🜍	¥ M { R. M.
M. de la Metherie	△ { △	🜁 { 🜁	▽ { ▽	G.🜍 { 🜁 / △. △ / ▽	🜏 { + Ꝗ / G.🜍, G.🜍	G.⦶ { G.🜍 🜁 / △	+ { 🜁, G.🜍 / △. ▽	+ 🜍 { + / G. 🜍	+ ⊽ { + / 🜁	M { + M / G.🜍 G.🜍	¥ M { + M / G 🜍
Nouvelle Encyclopédie	△ { △	🜁 { R. 🜁 / △	▽ { R. 🜁 / 🜍	G.🜍 { 🜍 / △	🜏 { R. + Ꝗ / 🜍	G.⦶ { R. ⦶ / 🜍	+ { R. + / R. 🜁	+ 🜍 { + / 🜍	+ ⊽ { R. + ⊽ / R.R. 🜁	M { R. M. / 🜍	¥ M { R. M. / 🜁

△ Feu ou Calorifique.
🜁 Air Vital.
▽ Eau.
🜍 Phlogistique.

P. S. Principe Salin universel de M. Schéele.
R. 🜁 Principe radical de l'Air Vital, ou Oxigine de M. Lavoisier.

G. 🜍 Gas Inflammable.
G. ⦶ Gas Nitreux.
🜏 Soufre.

+ Acides.
+ 🜍 Acide Phlogistique.
+ ⊽ Acide Déphlogistique.

+ Ꝗ Acide Vitriolique.
+ ⦶ Acide Nitreux.
R. + Ꝗ Radical, ou Base Acidifiable Vitriolique.

R. + ⦶ Radical Nitreux.
M. Métaux.
¥ Chaux Métalliques.

R. + Radical d'un Acide.
R. M. Radical d'un Métal.
+ M Acide Métallique.

N. B. Un Signe redoublé anonce que c'est une proportion plus forte qui fait la différence.

EXTRAIT

D'un Traité in-4°. *sur l'amalgamation des Métaux nobles ;*

Par M. le Chevalier DE BORN, *Conseiller de Cour, a département des Mines & des Monnoies I. & R. à Vienne en Autriche.*

Précis historique de l'Amalgamation usitée en Amérique.

LE premier qui s'avisa d'extraire, au moyen du mercure, l'or & l'argent des minerais où la nature l'avoit caché, fut un Espagnol nommé D. Pedro Fernandès Valasco qui, en 1566, introduisit cette méthode dans quelques mines du Méxique, & l'année 1571 dans celles du Pérou; cette découverte se répandit de-là dans l'une & l'autre partie de ce grand Continent, & depuis lors a été à peu près l'unique méthode d'extraire dans cet hémisphère l'or & l'argent des minérais les moins riches qu'on amalgame, tandis que ceux qui sont vierges y sont affinés par le plomb.

Bowles a raison de prétendre, que toute autre nation que l'Espagnole auroit été vaine & fiere de cette importante découverte; mais ne seroit-elle pas l'effet du pur hasard plutôt que le résultat de quelques épreuves sagement combinées & calquées sur des principes solides ? De tout tems on s'étoit servi du mercure en Europe, & peut-être à l'arrivée de Valasco s'en servoit-on en Amérique pour extraire les parcelles d'or que les rivières rouloient dans leurs sables. La disette de bois nécessaire aux fonderies, ou la difficulté de tirer parti des minerais les moins riches par un procédé aussi long & aussi coûteux, peut-être aussi l'heureuse ignorance de l'Espagnol sur les principes de la minéralisation de ces métaux nobles, l'ont porté à faire usage des mêmes moyens qu'il avoit vu employer pour les séparer des sables des rivières. Il réussit ; & s'il ne parvint pas à en extraire tout l'or & l'argent, son procédé, tout au moins mis en balance avec celui des fonderies de ces tems-là, selon toute apparence, très-mal en ordre, peut l'avoir emporté de beaucoup, vu qu'outre l'or, il obtenoit encore une partie de l'argent qui restoit avant cela dans les scories de ces minerais.

Quoiqu'on ait, selon les Ecrivains Espagnols, rectifié depuis lors ce procédé d'amalgamation, il semble cependant, que ceux qui sont encore aujourd'hui en usage tant au Méxique qu'au Pérou, ne sont pas suffisans pour extraire les métaux nobles des minerais qui les renferment. Et com-

ment auroit-on pu atteindre à une plus grande perfection dans un pays; où la science des mines & des fonderies n'est regardée que comme un ouvrage vil & méchanique, abandonné aux indigènes, qui appellent pratique la misérable routine qu'ils se transmettent de pere en fils, dans un pays où des Moines superstitieux & ignorans ont de tout tems traversé les projets d'un Ministère éclairé & d'un Roi sage & bienfaisant, & aboyé contre les efforts de quelques courageux citoyens, pour s'arracher au joug flétrissant du préjugé, & s'orner des précieuses connoissances de la Physique & de la Chimie, au risque de devenir la victime de ces forcenés; dans un pays, dis-je, où depuis la découverte du nouveau monde aucun Minéralogiste, aucun Métallurgiste n'a osé se produire, ni se faire connoître, à l'exception seule de MM. d'Elhujar, qui vont y porter des connoissances rares, dont les mines richissimes de cet immense Continent peuvent se promettre le plus brillant succès?

Autant a-t-il été difficile aux Mineurs américains de réduire l'art de leur amalgamation en principes, & de découvrir les moyens propres à enlever aux minerais tout leur or & leur argent; autant sera-t-il aisé, dans peu, aux Métallurgistes européens de la porter au plus haut degré possible de perfection. On comprend à peine comment on a pu négliger, jusqu'aujourd'hui, ce procédé qui, au premier aspect, présente & promet tant d'avantages. La raison s'en trouve peut-être dans les principes sur la minéralisation des métaux nobles, dont toutes les chaires académiques ont retenti si long-tems, & dans les fréquentes dissertations appuyées de plusieurs expériences chimiques, que différentes Sociétés littéraires ont si souvent couronnées. On la trouve peut-être aussi dans la politique mal entendue des Espagnols, qui n'ont jamais permis qu'aucun étranger s'approche de leurs mines.

On a, à la vérité, vu plusieurs Savans, avec des permissions spéciales accordées aux demandes de leurs Souverains, parcourir les vastes contrées du Mexique & du Pérou; mais ils n'étoient que Botanistes ou Zoologistes, ne cherchoient par conséquent qu'à enrichir & orner les jardins & la ménagerie de leur maître, sans s'inquiéter des connoissances qu'ils auroient pu en même-tems recueillir sur les mines & la Techmologie, pour les rapporter dans leur patrie.

Pour suppléer à la disette des renseignemens sur les procédés de l'amalgamation américaine, le Chevalier de Born donne à la suite de ce précis dans son Traité sur l'Amalgamation, qui paroîtra incessamment traduit en François sous le même format que l'édition originale Allemande, tout ce qu'il a pu recueillir de mémoires & de relations dans toutes les Histoires des voyages qui en font mention; il va même jusqu'à extraire des Archives de la Chambre Impériale & Royale des Mines à Vienne, les actes des épreuves mal dirigées, mais faites en 1588 en Bohême, par un Espagnol, peu de tems après l'introduction de ce procédé en Améri-

que,

que; mais sur un plan tout-à-fait étranger à celui du Chevalier de Born, dont voici

La théorie de l'Amalgamation selon le systême de M. de Born.

Entre les diverses propriétés du mercure, on compte spécialement celle qu'il a de s'amalgamer avec d'autres métaux & demi-métaux selon les règles que l'expérience & les observations nous ont apprises.

On sait, par exemple, que l'or, l'argent, le cuivre, l'étaim, le plomb, le wismuth & le zinc s'amalgament aisément à froid avec lui; c'est-à-dire, sans avoir besoin d'être liquéfiés, & qu'il n'a cette même propriété avec les autres métaux & demi-métaux que pendant leur liquéfaction.

On a aussi observé, que le mercure absorbe plus aisément le zinc & le wismuth que l'or & l'argent, & ceux-ci bien plutôt que le cuivre.

Quoique le mercure ait de lui-même la propriété de s'amalgamer avec les petites parcelles de ces métaux sus-mentionnés & méchaniquement concassés, cette opération se fait cependant bien plutôt, si, d'un côté, par l'action du feu, le mercure comme principe dissolvant est rendu plus fluide & plus actif, & de l'autre, si les pores des corps à dissoudre sont dilatés & agités en tout sens avec toute la masse, le contact alors & la friction des parties en deviennent nécessairement plus fréquens, & la sécretion des métaux se fait avec beaucoup plus de célérité.

Il faut 1°. pour cela broyer & concasser les corps que nous voulons dissoudre, & en multipliant ainsi leurs surfaces, les mettre à même d'en présenter plusieurs à la fois à l'action du mercure qui ne s'amalgamera cependant point encore, si sa superficie, ou celle des métaux avec lesquels il doit s'unir, est enduite de quelques corps hétérogènes qui se manifestent principalement.

Les métaux nobles, ou plutôt leurs parcelles vierges, mais subdivisées à l'infini, sont tellement enveloppées de soufre, d'arsénic, ou de quelques autres métaux ou demi-métaux calcinés, qu'on ne peut rien en appercevoir à l'œil. Les demi-métaux & métaux simples sont véritablement calcinés, ou tout au moins, selon l'opinion des Chimistes, privés de leur phlogistique. Il s'ensuit donc, qu'il faut employer des moyens appropriés pour séparer les métaux nobles de leurs enveloppes pierreuses ou métalliques, & amalgamer les autres pour les tirer de leur état de calcination & les réduire en véritables métaux, si on veut les traiter en grand, comme on pourra le faire un jour avec les minerais de cuivre.

Pour séparer les parcelles d'or & d'argent de leurs enveloppes, & les rendre susceptibles d'amalgamation dont il est seulement ici question, on emploie des moyens méchaniques ou chimiques; les premiers, quand les petites parcelles absolument invisibles de ces métaux nobles ne sont cachées que dans la pierre, ou dans quelqu'espèce de terre argileuse ou métal-

lique, il suffit alors de les concasser & de les réduire en poudre; mais il faudra faire usage des seconds, s'il est question d'extraire l'or ou l'argent de quelques minerais arsénicaux & sulfureux, & de les séparer par amalgamation de quelques autres métaux ou demi-métaux : il faut alors les torréfier pour les separer de ces corps hétérogènes; mais il arrive toujours que l'acide vitriolique, produit par la destruction du soufre, s'unissant aux parties terreuses alkalines, ou à la chaux métallique du fer, du cuivre, ou de quelqu'autre métal ou demi-métal, en incrustant l'or ou l'argent, le rendent encore impropre à une parfaite amalgamation.

Pour se convaincre de cette vérité, qu'on réduise en poudre très-fine quelques minerais indéterminés d'or ou d'argent, & qu'on mêle ce *schlich* cru avec du mercure, on en tirera, à la vérité, une partie d'or & d'argent; on en extraira une plus grande après avoir torréfié & pulvérisé de nouveau ce même *schlich*; mais on ne l'extraira tout-à-fait qu'en appropriant avant l'amalgamation des moyens chimiques, pour dégager les particules d'or & d'argent de leur enveloppe hétérogène, entretenir leurs surfaces, aussi bien que le mercure, dans une très-grande propreté, & les rendre réciproquement susceptibles d'une prompte union, sans cependant altérer ni l'or, ni l'argent, ni le mercure, ni causer la moindre perte de ces métaux nobles qu'il faudroit alors chercher à regagner par des voies de chimie.

Nous employons donc, pour parer à tous ces inconvéniens & cependant arriver à notre but, tous les acides minéraux, dont les effets sont aussi différens, qu'ils le sont eux-mêmes relativement aux corps sur lesquels ils opèrent. On peut, pour constater ce que nous avançons, d'une certaine quantité de minerais d'or & d'argent torréfiées sans aucun autre apprêt, extraire une partie de leur aloi d'or & d'argent, en les arrosant simplement après le grillage avec de l'eau naturelle, ce seul agent les entretenant dans une espèce de macération, les dispose à l'amalgame du mercure; mais qu'on ne s'imagine pas en extraire avec cela seul tout l'or & l'argent; car à la torréfaction, l'acide vitriolique provenu de la décomposition du soufre s'étant attaché à la chaux métallique, aux terres alkalines & à l'argent même, ne peut opérer qu'en tant qu'il ne se transforme point en vitriol avec la chaux métallique, ou qu'il ne s'évapore point tout-à-fait à la continuation du grillage, ou que la terre pesante & calcaire ne le prive point de son activité en l'absorbant entièrement.

L'acide vitriolique a bien, à la vérité, la propriété de dissoudre le cuivre & le fer dans leur état métallique, mieux encore dans leur état de calcination, & par l'étroite union de ses parties avec celles du cuivre, de développer les particules d'or & d'argent; mais il attaque en même-tems la superficie du mercure, & y forme une pellicule qui empêche le contact immédiat des métaux nobles, & ôte par-là toute espérance de pouvoir les amalgamer. Observons encore, que tous les minerais ne sont pas composés d'une

même quantité de soufre, qu'on ne peut pas leur donner à tous le même degré de torréfaction, conséquemment, qu'à la décomposition du soufre, la quantité d'acide vitriolique ne peut aussi toujours être la même, & d'après cette proportion, le résultat de l'amalgamation doit toujours être plus ou moins parfait.

Les rapports de l'acide de sel marin aux terres alkalines & métalliques sont tout autres; avec les premières, il forme un sel neutre minéral, qui se fond & se décompose aisément. Avec les seconds, (excepté la platine,) si le sel neutre qu'il donne ne se fond pas, il se décompose au moins promptement dans l'eau, & dévelope ainsi les particules d'or & d'argent qu'il contenoit sans altérer ni l'or, ni l'argent, ni le mercure, excepté dans certaines circonstances.

Pour rendre cet acide propre à l'amalgamation de l'or & de l'argent selon les principes de la Chimie & l'ajouter à la masse des minerais torréfiés & triturés, il faudroit admettre un procédé, non-seulement fort coûteux, mais, dans plusieurs rencontres, tout-à-fait impropre & inutile. Pour l'approprier cependant de la façon la plus convenable, & le faire servir à une extraction complette de ces nobles métaux, par le mercure, il faut préalablement connoître & décider si l'opération doit se faire par le feu ou par l'eau, & s'il y faut employer du sel gemme ou du sel commun.

Préfère-t-on la voie humide? Il faut torréfier la quantité de minerais qu'on veut triturer, & cela exactement selon les principes que nous donnerons ci-après & jusqu'à l'entière évaporation des parties sulfureuses, & ne lui donner cependant qu'un certain degré de chaleur, pour ne point, avec les parties phlogistiques du soufre, & peut-être aussi les plus subtiles des demi-métaux, volatiliser l'acide vitriolique nécessaire à la décomposition du sel commun.

Le *schlich* à amalgamer étant convenablement torréfié, il faut l'arroser d'eau commune pour dissoudre les sels neutres, terreux & métalliques qui ont été produits à la décomposition du soufre, selon les différents rapports de son alliage avec les minerais & la plus ou moins grande quantité d'acide vitriolique qui s'en est formé.

Si on laisse alors une couple de jours ce *schlich* préparé dans un endroit chaud, & si de temps à autre on le remue bien ensemble, cette espèce de macération dilatera encore davantage les particules du minerais déjà rendues spongieuses par la torréfaction & facilitera par-là sa décomposition & la revivification du vitriol martial, & par conséquent la solution du phlogistique des parties ferrugineuses & le développement des parcelles d'or & d'argent qui y étoient cachées.

Si on y mêle ensuite une quantité proportionnelle de sel gemme ou commun il se fait incontinent plusieurs sortes de synthèses & d'analyses, selon les différentes espèces de *schlich*, ou la solution la plus ou la moins

prompte de sels neutres terreux & métalliques; parce que les parties alkalines du sel commun ayant plus d'affinité avec l'acide vitriolique, abandonnent les parties terreuses & minérales de l'acide de sel qui sont dissoutes, pour composer, avec l'alkali minéral, le sel de Glauber si connu & si facile à dissoudre dans l'eau. Mais si, entre ces différentes analyses, il se formoit par aventure du vitriol d'argent, il faudroit, outre le sel commun, recourir à un alkali mêlé d'acide, ou, pour éviter la trop grande dépense, employer une chaux terreuse alkaline, pour que les parties dévelopées de l'acide de sel, faute d'absorbant, n'attaquent point les particules d'argent qui se dégageroient de leur vitriol. A cet effet, on emploie encore avec plus de succès un métal qui a beaucoup d'affinité avec le sel, comme le cuivre, le fer & le zinc, pour rendre à l'argent qu'on précipite hors de cette solution, sa forme métallique & les propriétés nécessaires à l'amalgamation, sans quoi il resteroit dans le résidu.

On a déjà fait mention plus haut, qu'il ne se manifestoit du vitriol qu'à la torréfaction des minerais bruts qui contenoient du soufre dans leur alliage, & que, pour décomposer & rendre actif le sel commun dont on fait usage, qu'on requéroit une certaine quantité de sel vitriolique pour procéder à l'amalgamation. Il s'ensuit donc, qu'il ne faut pas torréfier le *schlich* à un trop grand feu, pour ne point faire évaporer l'acide vitriolique avec les parties phlogistiques du soufre, mais mêler les minerais secs, entièrement privés de soufre, avant la torréfaction, avec de la matte brute, des pyrites, ou quelqu'autre corps sulfureux; ou après, quand ils sont arrosés & détrempés d'eau commune, avec une quantité proportionnelle de vitriol martial ou de vitriol de cuivre qui est encore infiniment plus efficace pour parvenir d'autant plus vîte à décomposer le sel commun. L'expérience de tous les maîtres les plus habiles garantit ce que j'avance. Qu'on mêle, après le procédé d'amalgamation, du vitriol & du sel commun à un *schlich*, qui contiendra encore quelque chose, & qu'on le laisse quelque-temps dans cet état, on en tirera une seconde fois une partie considérable d'argent qu'on n'auroit pu obtenir dans le premier procédé en y ajoutant même beaucoup de sel, & prolongeant les travaux.

Si au contraire on choisit la voie sèche, il faut, pour procéder à l'analyse du sel commun, avoir égard aux circonstances tout-à-fait étrangères à celles qui se manifestent dans la voie humide. Les minerais bien & duement broyés & triturés avec les différentes espèces de *schlich* qu'on destine à l'amalgamation, doivent préalablement être bien mêlés avec une suffisante quantité de sel commun & de sel gemme bien broyé, & alors l'alliage doit être torréfié tout ensemble, à un feu convenable de calcination.

Selon la différente proportion des espèces de mêlange, le sel commun se décomposera, ou d'abord à la synthèse du vitriol qui se formera

à la décompoſition du ſoufre, ou à la continuation de la chaleur de la torréfaction des *ſpeiſſ*, ou d'autres minerais peu ou point ſulfureux.

Dans le premier de ces cas, ſavoir, dans un mêlange de minerais ſulfureux, l'acide vitriolique ſe manifeſte à la volatiliſation, ou plutôt à la décompoſition du ſoufre par la torréfaction; mais au lieu de s'allier étroitement aux terres alkalines & métalliques du mêlange, il ne s'y attache que très-peu & va décompoſer le ſel commun & s'unir à ſon alkali minéral & produire un ſel de Glauber, qui, ainſi que les autres, ſoit par l'inſuffiſance du ſel alkali minéral produit de l'acide vitriolique, ſoit par les ſels neutres, terreux & métalliques nés de la décompoſition de l'acide de ſel lui-même, ſe diſſoudra dans l'eau qu'on y jettera, & ſe conſervera dans cette leſſive.

Cet acide de ſel dévelopé de la ſorte & transformé, au moyen des terres alkalines & des chaux métalliques & demi-métalliques, en ſel neutre ſi facile à diſſoudre, dégage paiſiblement l'or & l'argent des corps hétérogènes qui les renfermoient, beaucoup plus complétement qu'on ne pourroit le faire par la trituration méchanique la plus parfaite, pour achever, par l'amalgamation, la ſéparation de ces nobles métaux, d'autant plus que l'acide de ſel peut diſſoudre les parties ferrugineuſes, qui ont été trop dépouillées de leur phlogiſtique, choſe que ne pourroit faire l'acide vitriolique.

Mais dans le ſecond cas, ſavoir, quand le mêlange des minerais à torréfier ne contient point de ſoufre, & qu'il n'eſt compoſé que de parties terreuſes, ou d'ochres métalliques, ou d'un alliage métallique & demi-métallique, l'abſence totale de l'acide vitriolique ne peut nullement opérer ſur la décompoſition de l'acide de ſel commun; mais on ſait en Chimie, qu'on parvient à décompoſer l'acide de ſel par l'action ſeule d'un feu bien entretenu. Il eſt néanmoins plus profitable de provoquer & d'accélérer cette décompoſition, en y ajoutant quelques minerais ſulfureux: comme on l'a déjà conſeillé dans le procédé par la voie humide. On fera particulièrement uſage des pyrites ſulfureuſes de la matte d'argent, ou matte de cuivre, à la torréfaction des *ſpeiſſ* & du cuivre noir; parce que le ſoufre venant à ſe developper calcine auſſi-tôt une partie des ſimples métaux & demi-métaux, & l'acide vitriolique qui s'en forme décompoſe auſſi plus vîte & plus parfaitement le ſel commun; alors l'acide de ſel, de concert avec le feu & le libre accès de l'air, ronge le réſidu des particules métalliques & demi-métalliques, pour en dégager les parcelles des métaux nobles qui y étoient renfermés. Cette calcination & deſtruction des ſimples métaux eſt d'autant plus néceſſaire aux minerais aurifères de cuivre & de cuivre vierge, que l'affinité de celui-ci eſt plus grande avec l'or, & qu'il ſeroit par conſéquent impoſſible d'en extraire entièrement l'un par le mercure, ſans une parfaite & entière calcination de l'autre.

Qu'on mêlange, par exemple, des *ſpeiſſ* ou du cuivre noir allié

avec de l'or ou de l'argent, purement avec du sel commun, il absorbera, à la vérité, quelques parties du cuivre; mais bien plus fortement celles des demi-métaux qui auront le plus d'affinité avec lui, comme l'antimoine, l'arsenic & leurs parties ferrugineuses; la plus grande partie du cuivre restera cependant intacte à cause de l'insuffisance de l'acide salin, & les parcelles d'or qui y sont cachées ne se développeront point; tandis que celles de l'argent, qui se sont développées à la torréfaction, & qui ont en apparence cherché à s'allier avec les demi-métaux du mêlange des minerais, bien plus étroitement qu'avec le cuivre, se trouveront toutes, à peu de chose près, dans le mercure de l'amalgame.

Pour prouver ultérieurement que le cuivre qui retient les parcelles d'or qui n'ont pu s'amalgamer, n'a réellement pas été calciné, qu'on fonde à part le cuivre résidu du procédé d'amalgamation, on aura un véritable régule de cuivre, qu'on n'auroit pu révivifier sans un alliage convenable de phlogistique, si le métal avoit été entièrement calciné.

Mais qu'on ajoute au mêlange des minerais à torréfier, outre le sel, quelques pyrites sulfureuses, alors les parties de cuivre qui retenoient l'or, seront promptement calcinées par les parties sulfureuses de cet alliage, ainsi que par les acides vitrioliques & de sel & l'action combinée du feu & de l'air. La grande affinité du cuivre à l'or se perdra, & du résidu bien trituré & amalgamé on n'obtiendra plus, sans un alliage convenable de phlogistique, aucun régule de cuivre.

De tous ces préceptes préliminaires & théorétiques de l'amalgamation de l'or & de l'argent tirés de toute sorte de minerais, qu'on détaille plus au long dans les procédés qu'exige la pratique, on peut établir les corollaires suivans.

1°. Les minerais à amalgamer doivent être concassés, moulus, laminés, en un mot, méchaniquement divisés, pour multiplier leurs surfaces, ou leurs points de contact.

2°. Ce mêlange duement pulvérisé doit être torrefié, pour développer par la volatilisation du soufre & la calcination des simples métaux & demi-métaux, les parcelles d'or & d'argent qu'il recéloit.

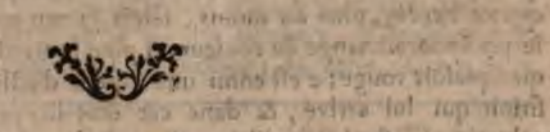
3°. Les minerais ainsi torréfiés doivent être mêlés avec du sel commun (s'ils ne l'ont point été avant la torréfaction) & une quantité proportionnelle d'eau commune & de mercure, & agités continuellement ensemble pendant un certain tems, pour que le mercure répandu dans la masse n'en laisse aucun point sans le toucher, & venant ainsi à rencontrer plusieurs fois les parcelles d'or & d'argent dégagées de leur minerais, s'y attache fortement & les absorbe.

4°. Celui qui préside aux procédés doit connoître à fond les affinités chimiques des corps, pour qu'il puisse, dans les synthèses & analyses tant méchaniques que chimiques, juger de leurs rapports & lever tous les obstacles qu'il pourroit rencontrer.

L'amalgamation des minerais d'or & d'argent requérant dans les fonderies en grand absolument la même manipulation que les procédés en petit : il faut donc

- *A.* Concasser, moudre.
- *B.* Torréfier.
- *C.* Tamiser.
- *D.* Amalgamer.
- *E.* Exprimer le mercure.
- *F.* Distiller l'amalgame.
- *G.* Distiller le mercure exprimé.
- *H.* Affiner l'argent.
- *I.* Faire profit des résidus qui pourroient encore contenir de l'or & de l'argent.

Tous ces procédés demandent de certains préparatifs, des observations, une sage pratique, qui, dans le Traité du Chevalier de Born, sont à la suite de ce précis théorétique, détaillés & éclaircis de tous les préceptes fondamentaux de la Chimie: ils sont en outre appuyés de tout ce que l'expérience offre de plus convainquant & de plus solide, & ornés d'un très-grand nombre de planches pour l'intelligence des machines. Car ce ne sont point ici des simples spéculations d'un rêve-creux, ce sont des faits & des opérations, qui depuis plusieurs mois sont mis en usage à Schemnitz en Hongrie, où le premier moulin d'amalgamation a été établi en Europe & depuis à Joachimstal en Bohême. Tout ce que l'Auteur observe sur chaque procédé est expérimenté tous les jours, & dans le mois d'Août dernier a été soumis à l'examen le plus rigide des d'Elhujar, des Ferber, des Trébra, des Charpentier, des Poda, connus dans le monde savant pour tout ce que l'Espagne, l'Allemagne & la Suède possèdent de plus habiles Minéralogistes, que des ordres exprès de leurs Souverains & l'envie de tout voir par eux-mêmes & de tout savoir, avoient amenés sur les lieux en Hongrie, & réunis par le hasard le plus heureux pour l'Auteur, à qui ils ont décerné une espèce de triomphe, en applaudissant unanimement à ses travaux & recueillant précieusement, avec les Minéralogistes envoyés par S. M. Catholique, les leçons de pratique qu'il leur donnoit lui-même.



LETTRE

A M. DE LA MÉTHERIE,

Rédacteur du Journal de Physique.

MONSIEUR,

Je ne ferai aucune difficulté de vous communiquer le procédé dont je fais usage pour préparer les briquets physiques; vous m'avez fait connoître que c'étoit pour le rendre public; c'est pour moi une occasion de vous témoigner ma reconnoissance, de l'intérêt que vous prenez à communiquer à vos Lecteurs tout ce qui peut piquer leur curiosité.

On a donné le nom de briquet physique à une petite boîte de poche, faite en fer-blanc, laquelle contient des allumettes, une petite verge de fer, une bougie, & un flacon rempli de phosphore: quand on veut se procurer de la lumière, l'on prend une des allumettes, qu'on plonge dans le flacon en produisant un petit frottement sur le phosphore, & lorsqu'on vient à la retirer du flacon, elle prend feu comme si on l'eût approchée d'un charbon embrasé; ce qui donne la facilité d'allumer la petite bougie qui se trouve dans la boîte: la petite verge de fer sert à frotter vivement le phosphore, lorsque l'allumette a de la peine à prendre feu. Je ne vous parlerai point de l'utilité de cette nouvelle invention, je ne vous dirai point non plus si elle appartient à un Italien, qui le premier en a apporté à Paris, il y a environ quatre mois; l'objet qui peut généralement intéresser, est de savoir comment l'on introduit sans danger le phosphore dans le flacon, & comment on le dispose à s'allumer aussitôt qu'il a le contact de l'air: pour cet effet, l'on prend une baguette ou cylindre de phosphore, on l'essuye bien avec un vieux linge, on le coupe ensuite dans sa longueur en quatre, six ou huit morceaux, suivant l'épaisseur de la baguette de phosphore, & suivant l'ouverture du flacon que l'on veut remplir: on laisse ensuite le flacon ouvert pendant trois ou quatre heures, plus ou moins, selon la température de l'air: peu-à-peu le phosphore change de couleur, il perd sa transparence, il devient jaune, quelquefois rouge; c'est enfin une espèce d'efflorescence & de décomposition qui lui arrive, & dans cet état la préparation du briquet est achevée. C'est alors qu'il convient de boucher le flacon. On peut aussi accélérer cette décomposition du phosphore, en soufflant dans l'intérieur du flacon, lorsque le phosphore y est déjà introduit.

L'autre

L'autre procédé consiste à introduire le phosphore encore tout humide, & à chasser l'humidité à l'aide du feu; mais ici il y a des accidens à prévoir; 1°. le flacon de cristal peut casser à la moindre chaleur; & 2°. si on le chauffe brusquement, le phosphore est lancé quelquefois très-loin hors du flacon, & même avec explosion. Je connois plusieurs Marchands de ces briquets à qui cet accident est arrivé, & qui ont été brûlés vivement; mais en suivant le premier procédé, il n'y a point de danger. Il suffit d'apporter cette prudence qui est toujours nécessaire, quand on fait des expériences avec le phosphore. A l'égard de la préparation du phosphore, je renvoie les Lecteurs au Mémoire de M. Pelletier, successeur de MM. Rouelle, & Apothicaire de Paris, que vous avez imprimé dans votre Journal (cahier de juillet 1785). Ce Chimiste est encore parvenu à simplifier le procédé, & il s'est fait un plaisir de faire voir cette opération à tous les amateurs qui ont été dans son laboratoire.

Je suis, &c.

SUR LE SEL ESSENTIEL DE LA NOIX DE GALLE, OU ACIDE GALLIQUE CONCRET;

Traduit du Suédois de M. SCHÉELE (1), *par Madame* PICARDET.

§. I. J'EUS occasion de remarquer il y a quelque tems, qu'il se formoit un précipité particulier dans l'infusion de noix de galle préparée par l'eau de chaux. Ce précipité étoit gris, & étant examiné au soleil il paroissoit cristallin; il avoit un goût acide, mais non astringent; il se dissolvoit promptement dans l'eau chaude, & précipitoit le vitriol de mars en noir.

§. II. Pour mieux connoître ce sel, je passai dans un tamis grossier une livre de noix de galle, & je fis infuser cette poudre avec une kanne (deux pintes trois quarts) d'eau pure, dans un ballon de verre, je laissai ensuite reposer quatre jours, pendant lequel tems on remua souvent avec une baguette de verre, je filtrai la liqueur (2) qui étoit claire & qui avoit la couleur du vin de France; je la laissai à l'air libre dans le même ballon de verre simplement couvert de papier gris; je fis cette préparation au mois de juin. Un mois après je revis cette infusion, & je la trouvai couverte d'une pellicule épaisse de moisissure; au reste, elle n'avoit

---

(1) Mém. de l'Acad. Roy. de Stockolm, premier trim. 1786.

(2) Si on emploie de l'eau chaude, ou que l'on fasse digérer le mélange à la chaleur, l'infusion n'est pas claire, c'est ce qui m'a déterminé à employer l'eau froide & la digestion à froid.

formé aucun précipité, elle n'avoit pas plus la ſaveur aſtringente qu'auparavant, mais plus acide; je remis cette infuſion dans le même ballon également couvert de papier. Cinq ſemaines après, je l'examinai de nouveau, elle étoit bien à moitié évaporée; j'y trouvai un précipité épais de deux doigts, & au-deſſus une pellicule muqueuſe; elle avoit perdu toute ſaveur ſtyptique, & coloroit cependant encore le vitriol de mars en noir. Je filtrai l'infuſion, & l'expoſai encore une fois à l'air libre; l'automne ſuivante, la plus grande partie étoit évaporée, mais ce qui reſtoit étoit mêlé de beaucoup de précipité. Je réunis tous ces précipités, & je verſai deſſus de l'eau froide; après qu'ils ſe furent dépoſés, je décantai l'eau, & j'y verſai alors autant d'eau chaude qu'il étoit néceſſaire pour leur diſſolution; je filtrai le tout, la liqueur étoit d'un brun-jaune; je la fis évaporer à une douce chaleur; pendant l'évaporation, une partie ſe précipita comme un ſable fin, & partie forma au fond des criſtaux diſpoſés en ſoleil, ce ſel étoit gris, & malgré les diſſolutions & criſtalliſations répétées, il me fut impoſſible de l'obtenir plus blanc.

§. III. Ce ſel de noix de galle ſe comporte de la manière ſuivante:

1°. Il a un goût acide, il fait effervеſcence avec la craie & colore en rouge l'infuſion de tourneſol.

2°. Pour diſſoudre complettement une demi-once de ce ſel, il faut une once & demie d'eau bouillante; mais auſſi-tôt que la diſſolution ſe refroidit, le tout forme une maſſe concrète compoſée de petits criſtaux. Une demi-once de ce ſel exige douze onces d'eau froide pour ſa diſſolution.

3°. Il ſe diſſout très-aiſément dans l'eſprit-de-vin: pour une demi-once de ce ſel il n'en faut qu'une demie d'eſprit-de-vin bouillant, mais ſi on emploie l'eſprit-de-vin froid, alors il faut pour une demi-once deux onces d'eſprit.

4°. Dans un creuſet à feu ouvert, il s'enflamme promptement, ſe fond en donnant une odeur agréable; mais il donne enſuite un charbon qui ſe réduit difficilement en cendres.

5°. Diſtillé dans la cornue, il devient d'abord fluide, & donne un phlegme acide; il ne paſſe point d'huile, mais à la fin il s'élève un ſublimé blanc, qui s'attache au col de la cornue, & qui y reſte fluide auſſi long-tems qu'il eſt chaud, mais enſuite il ſe criſtalliſe; on trouve dans la cornue beaucoup de charbon. Ce ſublimé a preſque l'odeur & le goût de l'acide benzonique ou ſel de benjoin; il ſe diſſout auſſi bien dans l'eau que dans l'eſprit-de-vin; il rougit l'infuſion de tourneſol, &, ce qui eſt remarquable, il précipite les diſſolutions métalliques avec leurs différentes couleurs, & le vitriol de mars en noir.

6°. La diſſolution de ſel de noix de galle verſée dans la diſſolution d'or la rend d'un verd ſombre, & en précipite à la fin une poudre brune qui eſt de l'or révivifié.

7°. La dissolution d'argent devient brune, & dépose à la chaleur une poudre grise qui est de l'argent révivifié.

8°. La dissolution de mercure est précipitée en jaune-orangé.

9°. La dissolution de cuivre donne un précipité brun.

10°. La dissolution vitriolique de fer devient noire, plus l'eau en est chargée, plus la couleur est foncée.

11°. Le plomb dissous dans le vinaigre est précipité en blanc.

12°. Le bismuth donne un précipité d'un jaune-citron.

13°. L'acide molybdique devient d'un jaune obscur, sans qu'il y ait aucun précipité.

14°. La platine, le zinc., l'acide arsenical, l'étain, le cobalt & la manganèse n'éprouvent aucun changement.

15°. Les dissolutions de calce, de magnésie, d'alumine & de barote, ne sont pas décomposées, mais l'eau de chaux donne un précipité gris abondant.

16°. Le sel de noix de galle est changé en acide saccharin par l'acide nitreux distillé dessus suivant le procédé ordinaire.

§. IV. Le précipité blanc que l'on obtient lorsque l'acète de plomb est précipité par la noix de galle, peut être de nouveau décomposé par l'acide vitriolique, & on obtient le sel de noix de galle dans sa plus grande pureté; maintenant comme l'infusion de noix de galle précipite l'acète de plomb, j'ai cru pouvoir me procurer ce sel d'une manière encore plus expéditive, mais cela ne m'a pas réussi, car lorsque j'eus décomposé ce précipité, par le moyen de l'acide vitriolique, je retrouvai mon infusion de galle avec son goût astringent ordinaire.

Si on distille la noix de galle à un feu violent, on obtient un phlegme acidule dont l'odeur n'est pas désagréable; il ne passe point d'huile, mais à la fin il s'élève du sel volatil pareil à celui que l'on obtient du sel de noix de galle distillé (§. III, N°. 5), & qui a les mêmes propriétés. Il paroît d'après cela que ce sel existe tout formé dans l'infusion de noix de galle, quoiqu'on ne puisse pas l'obtenir par la voie de cristallisation ordinaire, car il est si intimement uni avec quelque principe mucilagineux, ou autre matière, qu'elle ne peut en être séparé sans un mouvement intérieur ou sans fermentation.



MÉMOIRE

Sur la Fonderie & les Forges Royales établies au Creusot, près Mont Cenis en Bourgogne, pour fondre la mine de fer & affiner la fonte avec du charbon de terre, par le moyen des machines à feu, & sur la Manufacture des Cristaux de la Reine, tranférée au même lieu;

Par M. DE LA MÉTHERIE.

LES mines de charbon qui se trouvent au Creusot, près Mont Cénis, sont des plus riches, & quelques filons paroissent avoir jusqu'à soixante pieds de puissance. Ce charbon est de la meilleure qualité. Il contient très-peu de pyrites, & par conséquent très-peu de soufre.

On trouve aussi dans le voisinage des mines de fer très-abondantes, & les fers qu'on en a retirés sont d'une très-bonne qualité.

Tous ces avantages réunis engagèrent le Gouvernement à établir au Creusot une fonderie pour couler des canons, des tuyaux de conduite d'eau, &c.

Mais n'ayant point l'eau nécessaire pour faire aller les soufflets & les marteaux, &c. on songea à y suppléer par les machines à feu, comme on le pratique en Angleterre.

Les Anglois commencèrent il y a environ trente ans, à faire des essais pour fondre la mine de fer avec du coack (charbon de terre désoufré). Ces expériences ayant réussi, le procédé se répandit bientôt dans toute la Grande-Bretagne. Mais les fourneaux étant situés sur des cours d'eau plus ou moins éloignés des mines de charbon, le transport de cette matière première occasionnoit des frais qui diminuoient beaucoup l'utilité de la découverte, & son avantage se bornoit à l'économie du bois, dont la disette commençoit à se faire sentir en Angleterre. Cependant plusieurs Maîtres de forges ayant trouvé de petits étangs à portée des mines, établirent des machines à feu qui remontoient l'eau sur des roues qui faisoient mouvoir les soufflets. Cette eau retomboit par les roues dans des réservoirs, d'où les machines la remontoient sur les mêmes roues. On produisoit ainsi un assez grand effet avec très-peu d'eau, & il n'ÿ avoit d'autre déchet que celui de l'évaporation.

On chercha bientôt les moyens d'appliquer plus directement la puissance motrice afin d'en obtenir tout l'effet possible. Au lieu d'aspirer

& refouler l'eau qui faisoit mouvoir les roues des soufflets, on imagina d'aspirer & de refouler l'air même. La machine à feu soufflante que l'on emploie pour cet objet dans beaucoup de fourneaux en Angleterre, & dont on se sert à présent à Mont Cénis, n'est autre chose qu'un grand soufflet mu par la vapeur, tandis qu'il l'est par le poids de l'eau dans les usines situées sur des courans d'eau; c'est-à-dire, que le tuyau de pompe qui dans les machines à feu ordinaires plonge dans l'eau, l'aspire & la refoule, dans celles-ci n'aspire que de l'air, qui ensuite refoulé est conduit où l'on veut par des tuyaux de fer. On imagina quelque tems après de faire mouvoir les gros marteaux également par l'application directe de la puissance de la machine à feu, ainsi qu'on le dira plus bas.

L'on a réuni au Creusot toutes ces inventions utiles, qui font aller deux grandes forges & quatre hauts fourneaux. Deux de ces fourneaux sont placés dans une grande halle, & les deux autres dans deux halles latérales. La grande halle contient encore quatre fours à réverbère destinés à refondre la fonte pour couler des canons, des cylindres ou tuyaux pour conduire les eaux, &c. Dans cette même halle sont deux étuves pour recuire les moules, une grande fosse où l'on place ces moules, & plusieurs grues au moyen desquelles on manœuvre les modèles & chassis servant au moulage, ainsi que les moules que l'on place dans la fosse & qu'on en retire.

Entre les deux fourneaux est une machine soufflante. Je ne pourrai la décrire qu'à l'aide de beaucoup de planches. Je me bornerai donc à dire qu'à l'extrémité du balancier opposé à celle du cylindre à vapeurs pend la tringle d'un piston mu dans un cylindre de six pieds de diamètre. Ce piston par le mouvement du balancier aspire & refoule l'air qui passe par des tuyaux dans deux cylindres à-peu-près égaux en diamètre au cylindre travaillant. Ces cylindres portent chacun un piston chargé d'un poids de huit à dix milliers qui comprime l'air. Lorsqu'il y a peu d'air, ils descendent; & quand il y en a beaucoup, ils montent. Cette compression rend continuel le souffle, qui sans cela seroit interrompu à chaque coup de piston. C'est par cette raison que l'on nomme ces cylindres régulateurs. L'air passe des régulateurs par des tuyaux de fonte aux tuyaux des hauts fourneaux. La machine soufflante peut donner trois mille pieds cubes d'air par minutes, en donnant seulement quinze coups de piston.

Les deux cylindres régulateurs portent des tubulures auxquelles on a adapté des tuyaux de conduite par où l'air se rend aux tuyères des deux hauts fourneaux situés dans les halles latérales.

Une seconde machine soufflante est établie dans l'une des forges, & l'on en construit une troisième pour l'autre forge. Ces trois machines fourniront tout l'air nécessaire au soufflage de quatre hauts fourneaux, & de seize affineries de forge. L'affinage du fer exigeant que le souffle soit gradué, on y parvient dans les forges ordinaires par le moyen de la palle

que l'on monte ou que l'on baiſſe pour donner plus ou moins d'eau à la roue. On remplit cet objet aux forges du Creuſot par un robinet placé ſur le tuyau de conduite d'air que l'on ouvre plus ou moins, ſuivant le beſoin d'air qu'a l'affinerie.

Il y a huit affineries dans chacune des deux forges.

La machine qui fait mouvoir les marteaux eſt compoſée comme la précédente d'un cylindre à vapeurs & d'une chaudière. Mais à l'extrémité du balancier oppoſée à celle du cylindre, il y a un tirant de fer fort peſant qui tient le bouton de deux manivelles. Ces manivelles ſont fixées aux axes de deux arbres tournans qui portent les cames qui font mouvoir les marteaux : & comme la puiſſance de la machine eſt alternative, & que la réſiſtance du marteau n'eſt pas uniforme, on a placé ſur ces arbres tournans des volans de vingt pieds de diamètre en fonte, dont le poids conſidérable égaliſe la puiſſance de la machine, ainſi que la réſiſtance.

Cette machine fait mouvoir deux marteaux de ſept à huit cens livres qui frappent cent vingt coups par minutes, & deux martinets qui donnent deux cens quarante coups. On peut augmenter ou diminuer inſtantanément la vîteſſe de cette machine, en lui faiſant donner plus ou moins de coups de piſton, ſuivant les circonſtances. On peut même l'arrêter à l'inſtant où cela eſt néceſſaire; & les moyens qu'on emploie pour graduer le mouvement des marteaux mus par la machine à feu, ſont auſſi faciles & auſſi certains que ceux dont on ſe ſert dans les forges allant par le cours de l'eau.

Les quatre hauts fourneaux peuvent produire par an chacun deux millions cinq cens milliers de fonte, & enſemble dix millions. Une partie de cette fonte ſera employée en canons, cylindres, tuyaux & autres objets de commerce. Le ſurplus ſera affiné & converti en fer forgé.

Les fourneaux & les forges ſont ſitués à trois à quatre cens toiſes des puits d'extraction du charbon. Ce combuſtible eſt tranſporté de la mine ſur une plate-forme dans des chariots qui roulent ſur des chemins *de fer*. Pour les conſtruire, on commence par approprier le terrein de manière à donner une pente de quatre à ſix lignes par toiſes. La pente eſt inclinée des puits à la fonderie, afin que les chariots deſcendent toujours à charge, & montent quand ils ſont vuides. Sur ce terrein ainſi préparé on poſe de trois pieds en trois pieds des traverſines ſur leſquelles on cloue avec des chevilles de bois des longuerines. Ces longuerines ſont eſpacées d'un intervalle égal à la voie du chariot. A meſure que les hauts fourneaux fourniſſent de la fonte, on poſe ſur les longuerines de bois des barreaux de fonte de fer, ce qui diminue le frottement, & rend les chemins plus ſolides. La plus grande partie de ces chemins *de fer* eſt déjà faite.

Le chariot conſiſte dans une platte-forme ſur laquelle eſt aſſujétie une caiſſe où l'on met le charbon. Les roues ſont de fonte de fer, & chaque roue a ſon eſſieu. Ce chariot roulant ſur une ſurface parfaitement unie,

& formée ſur un plan incliné, un cheval, qui dans un terrein ordinaire traîne avec peine un millier ou douze cens peſant, eſt capable de conduire cinq milliers peſant. Il en réſulte une économie de quatre cinquièmes dans les frais de tranſport.

Le charbon ſe déſoufre ſur la platte-forme que les chemins de fer traverſent. Cette platte-forme eſt à-peu-près au niveau des gueulards des hauts fourneaux, c'eſt-à-dire, de leurs ouvertures ſupérieures par leſquelles on jette le charbon & la mine. Sur cette platte-forme eſt un réſervoir où la pompe à feu ſoufflante monte toute l'eau néceſſaire au déſoufrement.

On ſuit pour le déſoufrement à-peu-près le même procédé que pour le charbonnage du bois. On amoncèle circulairement cinq ou ſix milliers de charbon de terre en morceaux, dont le plus petit doit être au moins gros comme un œuf. On pratique au milieu une cheminée où l'on met le feu. Il gagne du centre à la circonférence, & à meſure que l'on juge le charbon ſuffiſamment déſoufré, on étouffe ce feu dans les parties qui en ſont ſuſceptibles en y jettant des eſcarbilles ou pouſſières de charbon. Le charbon ainſi ſéparé de ſon bitume & de la petite quantité de ſoufre que les pyrites peuvent y fournir, ſe nomme coack en anglois, & eſt propre à la fuſion des mines de fer. Ces détails prouvent que le mot charbon de terre eſt très-impropre, & doit induire en erreur les perſonnes peu verſées en Hiſtoire-Naturelle. Le charbon de terre n'eſt pas plus charbon que le bois. Pour réduire l'un & l'autre à l'état charbonneux il faut les priver d'une partie de leurs ſubſtances. Dans le bois c'eſt l'huile & l'eau : dans le charbon de terre c'eſt principalement le bitume & la partie ſulfureuſe qui eſt quelquefois mêlée au charbon ; c'eſt enfin une eſpèce de diſtillation dont le réſidu eſt le coack, d'après les mêmes principes que le bois ſe convertit en charbon. Il y a pour l'une & l'autre converſion quelques différences de procédé, comme il y a des différences dans la nature des corps qu'on veut charbonner.

La mine de fer qu'on emploie au Creuſot eſt de bonne qualité. Son analyſe par les acides a donné 0,50 parties de terre calcaire, 0,20 parties de terre argileuſe martiale, & 0,30 parties de fer. Elle eſt ſous la forme de oolites.

Le procédé de la fuſion des mines au coack diffère peu de celui qu'on ſuit pour les fondre avec le charbon de bois. En général on obtient une fonte, & meilleure, & en plus grande quantité, lorſque les fourneaux ont plus de capacité, & que le feu eſt plus vif, ſoit par la nature du combuſtible, ſoit par l'effet des ſoufflets.

Les fourneaux au charbon de bois ont rarement plus de vingt pieds de hauteur. Ceux de Mont Cénis ont 39 pieds, & leurs autres dimenſions ſont proportionnées à cette hauteur. D'un autre côté le coack fournit beaucoup plus de chaleur à volume égal, que le

charbon de bois, & enfin chaque machine soufflante de Mont Cénis peut donner 3000 pieds cubes d'air par minute. Les trois machines fourniront donc 9000 pieds cubes pour quatre hauts fourneaux & seize affineries. Comme l'expérience a prouvé que quatre affineries consommoient l'air nécessaire pour un fourneau, on peut supposer que les trois machines ayant un produit de 9000 pieds cubes, alimenteroient neuf fourneaux de mille pieds cubes d'air chacun pendant une minute : & les plus forts soufflets de fourneau en France ne fournissent pas 500 pieds cubes d'air dans le même espace de tems. Ainsi l'agent qui entretient la combustion des fourneaux de Mont Cénis produira un effet plus que double de celui des autres fourneaux.

On peut conclure qu'une plus grande capacité des fourneaux, une quantité d'air plus considérable, & un combustible plus actif doivent augmenter l'intensité de la chaleur : & comme on ne peut douter que c'est de cette intensité que dépend le plus ou moins de qualité de la fonte ou du fer, on doit attribuer à cette cause seule & le plus grand produit, & la meilleure qualité de fer que l'on obtient par le procédé qui se pratique au Creusot.

Si la fusion des mines de fer au coack diffère très-peu de celle des mines au charbon de bois, il n'en est pas de même de l'affinage de la fonte en fer forgé.

Dans le procédé qu'on a suivi jusqu'à présent en France, la fonte placée au contrevent, commence par rougir, se fond ensuite & tombe dans le creuset d'affinerie qui est rempli de scories. L'ouvrier remue cette fonte avec le ringart, & cette manipulation, ainsi que le contact des scories, font prendre à la fonte une consistance pâteuse. Ensuite le forgeron la passe au vent où elle doit être épurée à la plus grande chaleur. Il pétrit ensemble avec ce même ringart les différens morceaux qu'il réunit au-dessous de la tuyère. Lorsque la loupe est formée, il la tire du creuset, & la porte au marteau où il la *cingle*, c'est-à-dire, qu'il en forme une espèce de parallélipipèdes du poids de 60 à 80 livres, que l'on étire ensuite en barres par des chaudes successives.

Dans le procédé anglois la fonte portée aux affineries y est travaillée dans le vent par l'ouvrier comme dans la méthode qu'on vient de décrire. Mais au lieu d'en pétrir les morceaux & de les rassembler en une seule loupe, on les porte séparément sous le marteau, à mesure que l'on les juge affinés. Ces morceaux du poids de cinq ou six livres plus ou moins, ainsi battus, se nomment *plaquettes*. On les transporte dans un magasin.

La percussion du marteau détache aussi de ces plaquettes plusieurs petits morceaux, & en réduit même le pourtour en poussière. Ces
morceaux

morceaux très-menus, ainsi que la poussière sont transportés à un lavoir où on les nettoie.

On met ensuite les plaquettes recouvertes de petits morceaux & de la poussière dans des creusets qui contiennent 60 livres de fer chacun. Ceux-ci sont mis dans des fours à réverbère, où les différens morceaux se soudent ensemble. Au bout de quatre heures les pots se fondent, & les morceaux de fer qui y sont contenus ne forment plus qu'une seule masse que l'on porte aux marteaux pour l'étirer en barres.

Tel est le procédé d'affinage que pratiquent les Anglois, & qui donne au fer ainsi préparé beaucoup de ductilité & de ténacité. Les expériences qu'on a faites à Mont Cénis ont prouvé qu'eu égard à la bonne qualité de charbon qui ne contient, pour ainsi dire, point de pyrites, on pouvoit obtenir du fer de bonne qualité, en formant la loupe dans le creuset même, ainsi que cela a lieu dans l'ancien procédé qu'on vient de décrire, & sans avoir besoin de réduire la fonte affinée en petites plaquettes, que l'on soude ensuite à la flamme des fours à réverbère.

Cependant comme il est bien démontré d'une autre part que ce nouveau procédé donne au fer toute la qualité dont il peut être susceptible, on s'est déterminé à les pratiquer tous deux ; & par ce moyen le public trouvera à s'assortir dans la même forge de plusieurs espèces de fer.

Le procédé ancien est moins dispendieux ; mais le fer est de moindre qualité, & par conséquent coûte moins cher. Le procédé nouveau est un peu plus coûteux. Il donne du fer de première qualité, dont le prix est un peu plus haut.

La manufacture de cristaux établie au Parc de Saint-Cloud fait de la gobeleterie aussi belle que celle d'Angleterre. On y a aussi fabriqué de très-beaux lustres, & du flint-glass dont les opticiens ont été fort contens.

Mais la qualité du verre a souvent varié, parce que le charbon de terre dont on chauffoit les fours à Saint-Cloud, n'étoit pas toujours également bon, quelque soin que l'on prît pour le choisir. C'est un très-grand inconvénient que d'avoir un charbon d'une qualité inégale ; car on ne peut plus établir une marche régulière dans les opérations. Lorsque le feu n'est pas assez ardent, la fusion se fait trop lentement, & une partie des sels qui doivent servir de fondants s'évapore, ou bien elle est incomplette, & la dissolution respective des parties qui forment le verre, n'est pas assez parfaite. D'où naissent l'œil gélatineux, les fils & les bulles qui altèrent la pureté du verre, malgré l'exactitude des procédés qu'on suit.

La qualité inégale & souvent mauvaise du charbon de terre n'é-

toit pas le ſeul inconvénient auquel fût ſujet l'établiſſement fait à Saint-Cloud. Le prix exceſſif de ce combuſtible, celui de la main-d'œuvre à deux lieues de la capitale, l'eſpace trop reſſerré des atteliers, étoit un obſtacle à ſes ſuccès. Ces motifs étoient plus que ſuffiſans pour en changer le local. En la plaçant au Creuſot, elle ſe trouve ſur une mine de charbon de terre excellent, & d'une qualité égale. D'ailleurs elle jouira de tous les autres avantages de cet établiſſement. Elle pourra donc ſans difficulté étendre ſes progrès, & proportionner ſes opérations aux beſoins des différentes parties du Royaume. Ainſi le midi de la France manquant de verres en table, à cauſe de ſon éloignement des manufactures de verres de cette eſpèce, la verrerie de Mont Cénis pourra l'en approviſionner par le canal du Charollois, par la Saône & le Rhône.

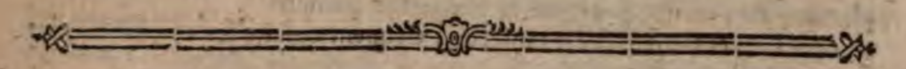
Les bâtimens pour un ſi bel établiſſement & une auſſi grande quantité d'ouvrages différens devoient avoir une étendue ſuffiſante, afin qu'il n'y eût point de confuſion parmi les ouvriers dans le tems du travail. Il n'étoit pas moins néceſſaire de les conſtruire d'une manière ſolide & durable. On a ſu réunir l'un & l'autre. On croiroit peut-être, au premier coup-d'œil, qu'ils ſont trop étendus. Mais lorſqu'on entre dans les détails, on s'apperçoit bientôt qu'il n'y a que ce qu'exigeoit la commodité. Et ce qui prouve encore mieux qu'on n'a eu en vue que l'utilité, c'eſt que MM. les Adminiſtrateurs & Directeurs n'ont point d'habitation particulière comme dans beaucoup d'autres établiſſemens moins conſidérables, & ils ſont logés dans les mêmes bâtimens que les ouvriers.

Il manquoit une rivière navigable au Creuſot pour faciliter les tranſports. C'eſt ce que va procurer dans trois ou quatre ans le nouveau canal qu'on ouvre pour établir une communication entre la Saône à Châlons, & la Loire à Digoin, & dont une partie eſt déjà faite. Il ne paſſera qu'à une lieue & demie de la fonderie, & MM. les Elus généraux de Bourgogne voulant procurer à cet établiſſement tous les avantages dont ſa ſituation le rend ſuſceptible, font faire une branche navigable qui communique au canal, & ſe termine à une demi-lieue de l'établiſſement. Ainſi pour rendre les fontes & les fers fabriqués au Creuſot dans les ports de l'Océan, de la Méditerranée, à Lyon, à Beaucaire, Saint-Chaumont & Saint-Etienne en Forez, il n'y aura qu'un trajet d'une demi-lieue à faire par terre. Les mêmes forges pourront auſſi envoyer par la Loire & fournir Paris par le canal de Briarre à auſſi bon marché pour le moins que celles de Champagne ſituées à portée de la Marne.

On apportera par la même voie du canal tout ce qui pourroit être utile à l'établiſſement, & principalement la mine de fer. Il n'y aura de tranſport par terre que l'eſpace d'une demi-lieue. Ainſi

les mines de fer ne coûteront guère plus pour le transport que celles de charbon.

A cette époque qui est très-prochaine, on ne pourra pas citer en Europe un établissement aussi avantageusement situé, pour la facilité & le bon marché des importations des matières brutes, & des exportations des matières fabriquées.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

Abrégé d'Histoire-Naturelle pour l'instruction de la Jeunesse, imité de l'Allemand de M. Raff, *Professeur d'Histoire & de Géographie à Goettingue; par M.* Perrault *: première partie, avec figures.* A Strasbourg, chez Koenig; & à Paris, chez Barrois jeune, 1786, *in*-8°. de 509 pages.

On prouve dans la Préface la nécessité qu'il y a d'apprendre de bonne heure aux enfans les élémens d'Histoire-Naturelle, & on démontre le mérite des instructions contenues dans cet abrégé, qui est en dialogue: les interlocuteurs sont le *bon Ami* & les *jeunes Amis*. Il est aisé de penser que ces entretiens familiers sont très à la portée des jeunes gens. Après une introduction, M. Perrault traite des trois règnes de la nature. Il débute par les plantes. Les unes vivent seulement quelques heures, d'autres six mois, d'autres enfin, qui non-seulement passent l'année, mais qui durent des cinq, dix, trente, soixante, quatre-vingts ans. Le chêne peut rester sur pied pendant quatre ou cinq siècles. A la description lumineuse, précise de chaque article, se trouve des détails sur les propriétés & usages; l'indication des endroits où croît spontanément la plante dont il fait mention.

Le règne animal débute par les insectes; ces petits animaux ont la vie fort dure. Une mouche à qui l'on vient de couper la tête, ne laisse pas de voler & de s'enfuir. Il y a des insectes que l'on peut tenir plusieurs mois embrochés à une épingle sans qu'ils en meurent, quoiqu'ils ne mangent rien, car les insectes parfaits mangent fort peu & ne boivent point du tout, à l'exception du grillon qui, dit-on, boit volontiers. Il y a même des papillons qui n'ont point de bouche, & qui par conséquent ne peuvent pas manger du tout, aussi ne vivent-ils que quelques heures, c'est-à-dire, autant de tems qu'il leur en faut pour s'accoupler & se propager. D'autres insectes ne vivent guère plus long-tems; il y en a qui atteignent à peine l'âge d'un jour. Celui de tous qui vit le plus long-tems est l'écrevisse, qui va jusqu'à dix années, & même à dix huit.

La multiplication des insectes est infinie. La femelle du papillon pond jusqu'à deux ou trois cens œufs, qui servent à faire naître des chenilles; l'abeille en pond le même nombre par jour, lorsque c'est la saison; la reine des guêpes pond dans les cellules dix à douze mille œufs dans un certain intervalle de tems. Ces œufs sont éclos deux ou trois jours après; au bout de douze ou quinze autres, ce sont des nimphes, & il n'en faut plus que huit ou dix pour que la guêpe soit parfaite.

Après les entretiens sur les insectes, viennent ensuite les amphibies, les serpens & les poissons.

Les crapauds vivent douze à quinze ans, quelques-uns vont jusqu'à cinquante & au-delà. On a trouvé des crapauds vivans enfermés dans le milieu d'une pierre.

C'est ainsi que M. Perrault réunit l'utile à l'agréable. Il fait passer en revue les êtres de la nature, & son Abrégé doit se trouver entre les mains des grands & des petits, des jeunes & des vieux.

Andrææ Johannis RETZII, &c. Observationum Botanicarum: *c'est-à-dire, Observations de Botanique; par M.* ANDRÉ-JEAN RETZIUS, *Maître en Philosophie, Professeur Royal ordinaire d'Histoire-Naturelle de l'Université de Lunden, Secrétaire de la Société Physiographique de la même Ville, &c. quatrième fascicule.* A Leipsick; chez Crusius; à Strasbourg, chez Koenig, 1786, *in-fol.* de 30 pages, avec trois figures en taille-douce.

Cette fascicule, dédiée à M. Thomas Pennant, Ecuyer, renferme cent trois plantes, dont la plus grande partie étoit inconnue des Botanistes, & dont la moitié appartient à la grande famille des graminées. C'est à M. Koenig, Médecin & Naturaliste à Tranquebar, que la mort vient d'enlever aux sciences & à l'humanité, à qui nous devons ces nouvelles richesses végétales, dont il a fait part à son ami M. Retzius; celui-ci les a décrites avec la précision, la clarté & la netteté que la Botanique exige: M. Wenneberg en a aussi communiqué plusieurs.

Programme de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Lyon.

Distribution des Prix.

L'Académie, dans la séance publique du 29 Août, a procédé à la proclamation des prix qu'elle avoit pour l'année 1786

Le sujet des prix d'*Histoire naturelle*, fondés par M. Adamoli, étoit énoncé ainsi: *Quelles sont les diverses espèces de Lichens dont on peut faire usage en médecine & dans les arts?* On demandoit aux Auteurs *de déterminer les propriétés de ces plantes, par de nouvelles recherches & des expériences.*

L'Académie a particulièrement distingué trois Mémoires ; premièrement, celui qui est coté n°. 4, suivant l'ordre de sa réception, ayant pour titre : *Commentatio de Lichenum usu*, & pour devise, ce passage de Séneque, *Multum adhuc restat operis, multùmque restabit, nec ulli nato post mille secula, præcludetur occasio aliquid adjiciendi.*

Ce Mémoire latin embrasse le sujet dans toute son étendue, & paroît également intéressant pour la botanique, la médecine & les arts. Il recule, sur-tout, les bornes des connoissances acquises, par cinquante-un essais sur divers *Lichens* employés avec succès à la teinture sur le drap, dont les échantillons accompagnent le Mémoire. L'Académie lui a décerné le premier prix, consistant en une médaille d'or. Après le jugement rendu, elle n'a été aucunement surprise de trouver dans le billet décacheté, le nom d'un savant, déja très-avantageusement connu, M. *G. François Hoffman*, Docteur en médecine de l'Université d'Erlang, Auteur de l'*Enumeratio Lichenum*, de l'*Historia Salicum*, &c. à Erlang, en Franconie.

La médaille d'argent ou le second prix, a été adjugée au Mémoire, n°. 3, très-recommandable par sa rédaction, par les vastes connoissances qu'il annonce, & les vues nouvelles qu'il renferme principalement dans la partie médicale. Il a pour devise ce passage, tiré de la dissertation de Linné *de mundo invisibili* (*amænit. academ.*) *Hinc nemo sapiens ulterius dicere audebit, nihil agere, bonoque otio abuti illos, qui muscos & muscas legendo, opera creatoris admiranda contemplantur, inque usus debitos convertere docent.*

L'Auteur est M. Amoreux, fils, Docteur-Médecin en l'Université de Montpellier, Membre de plusieurs Académies, le même à qui celle de Lyon décerna, en 1784, le prix concernant les baies.

L'*Accessit* a été donné au Mémoire (n°. 2,) ayant pour épigraphe les deux vers suivans :

> De l'aurore au couchant parcourons l'univers,
> Tous les divers climats ont des *Lichens* divers.

Il contient des recherches, nombreuses, utiles, & méthodiquement présentées, sur les propriétés reconnues dans un grand nombre de *Lichens*.

L'Auteur est M. Willemet, père, Démonstrateur de botanique à Nancy, Associé de l'Académie de Lyon, & anciennement couronné par elle, sur les médicamens indigènes tirés du règne végétal.

Cette Compagnie souhaite que les trois Mémoires soient imprimés, & a invité ses commissaires & les Auteurs à s'en occuper.

L'Académie avoit renvoyé à la même époque, la distribution du prix

dont M. le Duc de Villeroy, son protecteur, a fourni la médaille & le sujet conçu en ces termes:

Les expériences sur lesquelles Newton établit la différente réfrangibilité des rayons hétérogènes, sont-elles décisives ou illusoires? On demandoit aux Auteurs *que l'examen dans lequel ils entreroient fût approfondi, & leurs assertions fondées sur des expériences simples, dont les résultats fussent uniformes & constans.*

Le concours par son mérite, a répondu à l'importance de la question. On y a admis huit Mémoires, dont quatre attaquent la théorie Newtonienne, & quatre la défendent. Deux des premiers & deux des seconds, étoient évidemment trop inférieurs aux autres, pour soutenir la concurrence. Le vrai concours n'a eu lieu, en effet, qu'entre deux savans Mémoires opposés à Newton, & deux qui confirment ses expériences & sa théorie. Toutes les expériences ont été soigneusement répétées, avec les instrumens que le zèle de quelques Académiciens a fournis; les commissaires y en ont ajouté de nouvelles; les résultats ont été constamment en faveur du célèbre Physicien Anglois; & l'Académie s'est félicitée d'avoir à couronner deux défenseurs de sa doctrine, vraiment dignes de ce grand homme.

Elle a décerné la médaille d'or, au Mémoire coté n°. 4, qui a pour devise ces mots, parfaitement appliqués à l'ouvrage: *Simplicitas experientiis, vigorque demonstratione.* Un travail immense, une théorie géométrique, justifiée par l'expérience qui la suit, toutes les expériences anciennes, répétées & confirmées par de nouvelles: tel est le mérite de ce Mémoire qui annonce, de la part de l'Auteur, une longue habitude de la géométrie & de grands talens pour la Physique expérimentale. Il est de M. Flaugergues fils, Correspondant de la Société Royale de Médecine de Paris, de la Société Royale des Sciences de Montpellier, & du Musée de Paris; à Viviers, en Vivarais.

L'Accessit a été donné au Mémoire latin, coté 3, qui a pour épigraphe.... *Tantùm novimus, quantùm experiundo didicimus.* L'Académie a témoigné un vrai regret de n'avoir pas un autre prix à accorder à cet important ouvrage. Il défend la théorie de Newton avec des armes également victorieuses; mais l'étendue du travail a mérité la préférence au précédent.

L'Auteur est M. Antoine Brugmans, Professeur de philosophie & de mathématiques, & de plusieurs Académies savantes; à Groningue, dans les Provinces-Unies.

L'Académie a arrêté, par délibération, que les deux Mémoires, ainsi que le rapport de ses commissaires, seroient imprimés & publiés aussi-tôt qu'il se pourra.

Sujets proposés pour l'année 1787.

Le prix de *Mathématiques*, fondé par M. Christin, devoit être adjugé en 1784, à l'Auteur du meilleur Mémoire sur le sujet suivant :

1°. *Exposer les avantages & les inconvéniens des voûtes sur-baissées, dans les différentes constructions, soit publiques, soit particulières, où l'on est en usage de les employer.*

2°. *Conclure de cette exposition, s'il est des cas où elles doivent être préférées aux voûtes à plein-ceintre, & quels sont ces cas.*

3°. *Déterminer géométriquement quelle seroit la courbure qui leur donneroit le moins d'élévation, en leur conservant la solidité nécessaire.*

Conditions.

Toutes personnes pourront concourir pour ce prix, excepté les Académiciens titulaires & les vétérans; les associés y seront admis. Les Mémoires seront écrits en françois ou en latin. Les Auteurs *ne se feront connoître ni directement ni indirectement*; ils mettront une devise à la tête de l'ouvrage, & y joindront un billet cacheté, qui contiendra la même devise, leur nom & le lieu de leur résidence. Les paquets seront adressés, *francs de port*, à Lyon, *à M. de la Tourrette, Secrétaire perpétuel pour la classe des Sciences, rue Boissac;*

Ou à M. de Bory, ancien Commandant de Pierre-scize, Secrétaire perpétuel pour la classe des Belles-Lettres & Bibliothécaire, rue Sainte Hélène;

Ou chez Aimé de la Roche, Imprimeur-Libraire de l'Académie, maison des Halles de la Grenette.

Le prix consiste en deux médailles d'or, du prix chacune de 300 liv. & sera délivré en 1787, dans la séance publique de l'Académie, le premier mardi après la fête de S. Louis. Les Mémoires ne seront admis au concours, que jusqu'au premier Avril de la même année, *ce terme étant de rigueur.*

Prix extraordinaires.

Un Père de famille, citoyen plein de zèle & de lumières, a desiré que l'Académie s'occupât d'un sujet relatif *aux voyages & à l'éducation de la jeunesse;* il lui a demandé de proposer un prix de 600 liv. dont il a fait les fonds, à l'Auteur qui, au jugement de l'Académie, aura le mieux rempli ses vues. Cette Compagnie s'est empressée de proposer le sujet ainsi qu'il suit:

Les Voyages peuvent-ils être considérés comme un moyen de perfectionner l'éducation?

Le prix de 600 livres se distribuera en 1787, après la fête de S. Louis. Les Mémoires seront admis au concours, jusqu'au premier Avril de la même année, sous les mêmes conditions que ci-dessus.

A la même époque, l'Académie proclamera le prix de 1200 liv. dont M. l'Abbé Raynal a fait les fonds, & dont le sujet a été continué & précédemment annoncé en ces termes :

La découverte de l'Amérique a-t-elle été utile ou nuisible au genre humain ?

S'il en résulte des biens, quels sont les moyens de les conserver & de les accroître ?

Si elle a produit des maux, quels sont les moyens d'y remédier ?

Les Auteurs qui ont déjà concouru, seront admis à envoyer, sous leur première devise, les changemens qu'ils croiront convenables; *cependant une nouvelle copie paroît préférable.*

On n'admettra au concours, que les Discours ou Mémoires qui seront envoyés *avant le premier Mars 1787 ; le terme est de rigueur.* Les autres conditions, suivant l'usage.

Sujets proposés pour l'année 1788.

Pour le prix *de Physique*, de la fondation de M. Christin, qui sera double, l'Académie, après avoir couronné un savant Mémoire qui a démontré *les dangers évidens qui résultent de la mixtion de l'alun dans le vin*, desirant la solution complette d'un problême qui lui paroît de la plus grande importance pour le bien de l'humanité, a proposé le sujet qui suit :

Quelle est la manière la plus simple, la plus prompte, & la plus exacte, de reconnoître la présence de l'alun & sa quantité, lorsqu'il est en dissolution dans le vin, sur-tout dans un vin rouge très-coloré ?

On demande des expériences constantes, simples & faciles à répéter.

Le prix consiste en deux médailles d'or, de la valeur, chacune, de 300 livres; il se distribuera en 1788, à l'époque & aux conditions ordinaires.

L'Académie, pour les prix d'*Histoire naturelle*, fondés par M. Adamoli, demande,

Quels sont les différens insectes de la France réputés venimeux ? quelle est la nature de leur venin ? quels sont les moyens d'en arrêter les effets ?

Les Auteurs, en annonçant les insectes qu'ils voudront désigner, en détermineront le genre & l'espèce.

On

On leur demande essentiellement de nouvelles recherches & des expériences.

Les conditions comme ci-dessus. Les prix, consistant en une médaille d'or, de la valeur de 300 liv. & une médaille d'argent, frappée au même coin, seront décernés en 1788, après la *fête de S. Pierre.*

La même année, l'Académie distribuera, extraordinairement, le prix double de la fondation de M. Christin, qu'elle a réservé, concernant *les arts ;* elle propose en conséquence le sujet suivant:

Fixer sur les matières végétales ou animales, ou sur leurs tissus, en nuances également vives & variées, la couleur des Lichens, & spécialement celle que produit l'Orseille, c'est-à-dire, teindre les matières végétale ou animale, ou bien leurs tissus, de manière que les couleurs qui en résulteront, notamment celles que donne l'Orseille, puissent être réputées de bon teint.

On demande que les procédés de teinture & ceux d'épreuves, soient accompagnés d'échantillons, tels qu'on puisse inférer de leur état de comparaison, ce que telle ou telle couleur & telle ou telle nuance, peuvent supporter de l'action de l'air ou des lavages.

Nota. Les concurrens, qui voudront répéter leurs expériences, en présence des commissaires de l'Académie, y seront admis, après avoir déposé leurs Mémoires au concours.

Les autres conditions, suivant l'usage; on distribuera après la fête de S. Louis, ce prix double, qui consiste en deux médailles d'or, de la valeur, chacune, de 300 liv.

Signé, DE LA TOURRETTE, Secrétaire perpétuel.

A Lyon, le 12 *Septembre* 1786.

Sujets proposés par l'Académie Royale des Sciences, Inscriptions & Belles-Lettres de Toulouse, pour les Prix des années 1787, 1788, 1789.

Le sujet proposé en 1783 pour le prix de 1786, étoit de *déterminer les moyens de construire un Pont de charpente de vingt-quatre pieds de voie, & d'un seul jet, c'est-à-dire, sans piles, sur une rivière de quatre cens cinquante pieds de largeur, dont les rives sont supérieures d'environ vingt-cinq pieds au niveau des eaux ordinaires.*

Dans le nombre des Mémoires envoyés à l'Académie, elle en a distingué quatre; elle a accordé le prix annoncé au Mémoire n°. 1, ayant pour devise: *Aut leve, aut gravius quod benè libratum, benè*

fertur; ſic & eo modo ſtat mundus. L'Auteur eſt M. Aubry, Ingénieur en chef des Provinces de Breſſe & du Bugey, Membre de pluſieurs Académies.

Elle a accordé un prix réſervé à partager entre les Mémoires n°. 4, ayant pour deviſe: *Per varios uſus experientia fecit, exemplo monſtrante viam*, dont l'Auteur ne s'eſt pas fait connoître; & n°. 12, ſans deviſe; par M. Racle, de Pont-de-Vaux en Breſſe, Architecte-Ingénieur du Canal de navigation du Reyſſouze.

Elle a cru auſſi devoir faire une mention honorable du Mémoire n°. 10, ayant pour deviſe: *Partibus eſt cunctis fortior in mediis;* elle l'a jugé digne d'un acceſſit; l'Auteur eſt M. Migneron de Brocqueville.

Le Programme de 1784 annonce pour ſujet du prix qui ſera diſtribué en 1787,

1°. *D'indiquer dans les environs de Toulouſe, & dans l'étendue de deux ou trois lieues à la ronde, une terre propre à fabriquer une poterie légère & peu coûteuſe, qui réſiſte au feu, qui puiſſe ſervir aux divers beſoins de la cuiſine & du ménage, & aux opérations de l'Orfèvrerie & de la Chimie.*

2°. *De propoſer un vernis ſimple pour recouvrir la poterie deſtinée aux uſages domeſtiques, ſans nul danger pour la ſanté.*

Les Auteurs qui travailleront ſur ce ſujet, joindront à leur Mémoire des uſtenſiles, ou ſeulement des échantillons de poterie faite avec la terre qu'ils indiqueront. Ces échantillons ſeront, les uns recouverts du vernis propoſé, & les autres ſans couverte, ſimplement biſcuits, & propres à ſervir de creuſets. L'Académie ſoumettra ces échantillons aux épreuves néceſſaires, pour conſtater qu'ils rempliſſent les conditions du Programme.

On fut informé par le programme de 1784, que l'Académie qui avoit propoſé pour ſujet du prix de l'année, *d'aſſigner les effets de l'air & des fluides aériformes introduits ou produits dans le corps humain, relativement à l'économie animale*, avoit vu à regret que les Auteurs de deux Mémoires qu'elle avoit diſtingués, s'étoient plus occupés, l'un de la partie médicale, l'autre de la partie chimique, tandis qu'elle exige que ces deux parties ſoient traitées également, ce qui la détermina à propoſer encore le même ſujet pour le prix double de 1787, qui ſera de cent piſtoles.

Elle avoit propoſé dans le Programme de 1782, pour 1785, *d'expoſer les principales révolutions que le commerce de Toulouſe a eſſuyées, & les moyens de l'animer, de l'étendre & de détruire les obſtacles, ſoit moraux, ſoit phyſiques, s'il en eſt, qui s'oppoſent à ſon activité*

& à ses progrès. L'Académie n'ayant reçu que très-peu de Mémoires, elle reproposa l'année dernière le même sujet pour 1788. Le prix double sera de 1000 l.

L'Académie propose pour sujet du prix ordinaire de 500 l. qui sera distribué en 1789, de *déterminer la cause & la nature du vent, produit par les chûtes d'eau, principalement dans les trompes des forges à la Catalane, & d'assigner les rapports & les différences de ce vent, avec celui qui est produit par l'éolipyle.*

Ceux qui composeront sont priés d'écrire en françois ou en latin.

Les Auteurs écriront au bas de leurs ouvrages une sentence ou devise; ils pourront aussi joindre un billet séparé & cacheté qui contienne la même sentence ou devise, avec leur nom, leurs qualités & leur adresse.

Ils adresseront le tout à M. Castilhon, Avocat, Secrétaire perpétuel de l'Académie, ou le lui feront remettre par quelque personne domiciliée à Toulouse.

Les ouvrages ne seront reçus que jusqu'au dernier jour de Janvier des années pour les prix desquelles ils auront été composés. Ce terme est de rigueur.

L'Académie proclamera, dans son assemblée publique du 25 du mois d'Août de chaque année, la pièce qu'elle aura couronnée.

Optique de NEWTON, *traduction nouvelle, faite par M.* ***, *sur la dernière édition originale, ornée de vingt-une planches, & approuvée par l'Académie Royale des Sciences, dédiée au Roi, par* M. BEAUZÉ, *Editeur de cet Ouvrage, l'un des Quarante de l'Académie Françoise, de l'Académie* della Crusca, *des Académies Royales de Rouen, de Metz & d'Arras, Professeur Emérite de l'Ecole Royale Militaire, & Secrétaire-Interprète de Monseigneur Comte d'Artois.* A Paris, chez le Roy, Libraire, rue Saint-Jacques, vis-à-vis celle de la Parcheminerie, 2 vol. *in*-8°.

Cette nouvelle Traduction de l'Optique du grand Newton, est faite par un savant familier avec les expériences sur la lumière. Aussi a-t-elle mérité l'approbation de l'Académie des Sciences.

Nouveau Traité physique & économique pour former des dissertations de toutes les Plantes qui croissent sur la surface du globe, faisant la quatrième partie de l'Histoire générale des trois Règnes de la nature; par M. BUC'HOZ, *Docteur en Médecine, de plusieurs Académies.*

Mémoire ſur l'uſage de la Tourbe & de ſes cendres comme engrais, lu à la Société Royale d'Agriculture de Paris, par M. DE RIBAUCOURT. A Paris, chez Buiſſon, Libraire, hôtel de Meſgrigny, rue des Poitevins.

L'approbation que la Société d'Agriculture a accordée à ce Memoire, en aſſure l'utilité.

Bibliothèque Phyſico-Economique inſtructive & amuſante, année 1787, *ou ſixième année, contenant des Mémoires, Obſervations pratiques ſur l'économie rurale, les nouvelles découvertes les plus intéreſſantes dans les arts utiles & agréables, la deſcription & la figure des nouvelles machines, des inſtrumens qu'on doit y employer d'après les expériences des Auteurs qui les ont imaginés, des Recettes, Pratiques, Procédés, Médicamens nouveaux externes ou internes, qui peuvent intéreſſer les hommes & les animaux; les moyens d'arrêter les incendies & autres événemens provenans des vices & de l'altération de l'air; de nouvelles vues ſur pluſieurs points de l'économie ruſtique, & en général ſur tous les objets d'utilité & d'agrément dans la vie civile & privée, &c. &c. On y a joint des notes qu'on a cru néceſſaires à pluſieurs articles, avec des Planches en taille-douce : 2 vol.* in-12. *Prix, 3 liv. chaque vol. relié & franc de port par la poſte, 2 liv.* 12 *ſols broché.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, hôtel de Meſgrigny, rue des Poitevins.

Le Public a toujours accueilli cet Ouvrage avec empreſſement. Ces deux volumes ne nous paroiſſent pas moins mériter ſon ſuffrage que les précédens.

Abrégé chronologique pour ſervir à l'Hiſtoire de la Phyſique depuis ſon origine juſqu'à nos jours; par M. DE LOYS, *de la Société Economique de Berne.*

Materia & motus omnia & nihil.

A Straſbourg, chez l'Auteur; & à Paris, chez Lamy, Libraire, quai des Auguſtins, un vol. in-8°. juſqu'à 1662.

Cet Ouvrage qui aura ſix volumes, ne peut être que très-précieux pour l'hiſtoire de l'eſprit humain, & pour aſſigner à chaque ſavant ſes *propriétés.* Il eſt imprimé en caractères de Baskerville.

Année rurale, ou *Calendrier à l'usage des Cultivateurs de la Généralité de Paris*, 1787. Se trouve à Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, un vol. *in*-12.

On publie depuis quelques années, dit l'Auteur, un grand nombre d'Ouvrages sur l'*Economie rurale & domestique*; mais les Livres ne parviennent pas dans les campagnes. Cependant ce n'est qu'en y propageant les lumières qu'on parviendra à perfectionner l'Agriculture. . . . Tel est l'objet qu'on s'est proposé en publiant l'Année rurale. On a réuni dans un petit volume les choses les plus nécessaires aux Cultivateurs. Pour répandre ces connoissances d'une manière encore plus sûre, dans la Généralité de Paris on a formé des *Comices agricoles*, c'est-à-dire, qu'on réunit tous les mois douze des Cultivateurs les plus éclairés de chaque élection. Ils conferent entr'eux, se communiquent leurs observations, dont ils rendent compte à la Société Royale d'Agriculture, qui de son côté leur fait passer des instructions, & les observations des *Comices agricoles* des autres élections. La Société publiera les résultats les plus intéressans de ces conférences, & l'Auteur de l'Année rurale en fera un extrait tous les ans, en sorte que cet Ouvrage sera un recueil d'observations faites par des Cultivateurs, & deviendra par la suite la bibliothèque des habitans de la campagne. Cette méthode est bien faite pour encourager l'Agriculture, & lui faire faire des progrès. On excite encore l'émulation en distribuant pour prix des médailles qui sont données à chaque comice, au Cultivateur qui au jugement de ses confrères l'a mérité.

Pour tout ce qui concerne la Société d'Agriculture, il faut s'adresser à M. Broussonet, son Secrétaire perpétuel, rue des Blans-Manteaux, N°. 57, & lui écrire sous le couvert de M. l'Intendant de Paris.

Mémoire sur les Epidémies du Languedoc, adressé aux Etats de cette Province, par les Sieurs BONAU, *Docteur en Médecine, Médecin ordinaire de la Garde Suisse de Monseigneur Comte d'Artois, & Membre de la Société patriotique Bretonne, &* TURBEN, *ancien Secrétaire de Légation de Sa Majesté Impériale, Membre de la Société Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lorraine, de l'Académie Royale des Belles-Lettres de Caen, & de la Société patriotique Bretonne.*

. . . . Jam pastor & armentarius omnis
Et robustus item curvi moderator aratri,

Languebant; peritusque casis contrusa jacebant
Corpora, paupertate & morbo dedita morti.

Le gardien des troupeaux de toute espèce, & le robuste conducteur de la charrue étoient aussi frappés. La contagion les alloit chercher jusqu'au fond de leurs chaumières, & la pauvreté jointe à la maladie rendoit leur mort inévitable. *Lucrèce, liv. VI.*

A Paris, chez l'Auteur, rue de Savoye.

Galerie historique universelle; par M. DE P***. *Prix*, 3 *liv.* 12 *sols; septième livraison, contenant* Achille, S. Le Clerc, Clovis I, M. E. Lepide, Poppée, Raphaël Sanzio, C. Tromp, T. Wolsey.

Nouvelle Collection de Mémoires sur différentes parties intéressantes des Sciences & Arts : Ouvrage orné de cent soixante-treize Planches, représentant quantité de phénomènes ou monstruosités de la Nature, dans les trois règnes, & destiné à servir de suite,

1°. *Aux trois volumes que le même Auteur a publiés en* 1768.
2°. *Aux Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris.*
3°. *A la Collection Académique, partie Françoise.*
4°. *A l'Histoire-Naturelle de M. le Comte de Buffon.*
5°. *Au Journal de Physique de M. l'Abbé Rozier, &c. &c.*

par M. GUETTARD, *de l'Académie Royale des Sciences, trois volumes* in-4°. *faisant les tomes IV, V & VI de la Collection. Prix brochés*, 36 *liv.* A Paris, chez Lamy, Libraire, quai des Augustins.

Etat des Etoiles fixes au second siècle; par CLAUDE PTOLEMÉE, *comparé à la position des mêmes Etoiles en* 1786; *avec le texte Grec & la traduction Françoise; par M. l'Abbé* DE MONTIGNOT, *Chanoine de Toul, de la Société Royale des Sciences & Belles-Lettres de Nancy.* A Nancy, chez La Mort, 1786, *in*-4°. de 192 pages, avec figures.

La rareté de cet Ouvrage, écrit en grec par Claude Ptolemée, a engagé M. de Montignot à en donner une nouvelle édition, enrichie de la traduction françoise littérale, mise à côté du texte grec, avec des notes nécessaires pour l'intelligence des endroits difficiles. La comparaison qu'il a faite des étoiles au tems de Ptolemée, avec leur position pour l'année 1786, d'après les Ephémerides de M. de la Lande, rendent encore ce recueil plus important.

CAROLI LINNÆI Botanicarum Principis fyftema Plantarum Europæ, exhibens characteres naturales generum, characteres effentiales generum & fpecierum, fynonima antiquorum, phrafes fpecificas recentiorum HALLERI, SCOPOLI, &c. Defcriptiones rariorum necnon floras tres novas, Lugdunæam, Delphinatem, Lithuanicam, non omiffis plantis exoticis in hortis Europæ vulgo obviis : 4 vol. *in-8°. A Genève, chez Pieftre & de la Molière ; à Nancy, chez Beaurain fils.*

M. Gilibert a fait un choix dans les nombreux Ouvrages de Linné fur les plantes: il ne donne dans cette édition que les genres & les efpèces qu'on rencontre dans nos contrées, foit à la campagne, foit dans les jardins ; les efpèces expofées comme dans l'édition de Reichard, forment les troifième & quatrième volumes ; les caractères naturels des genres compofent le fecond. M. Gilibert auroit pu faire entrer toute la *Philofophie Botanique* dans le premier ; mais malgré l'excellence de ce Traité, comme le commun des amateurs n'a befoin que de la partie qui explique les termes techniques, il a enrichi fon Ouvrage de trois nouvelles Flores, & d'une favante Préface.

Prix extraordinaire propofé par l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Nancy.

La Lorraine fe reffent du dépériffement général des forêts ; ce qui a engagé M. DE LA PORTE, Intendant de la Province, à remettre à l'Académie de Nancy, le fonds d'un Prix extraordinaire, dont le but eft d'inviter les Savans à la recherche d'un combuftible propre à fuppléer au bois en Lorraine.

L'Académie empreffée de feconder les vues patriotiques & bienfaifantes de ce Magiftrat, propofe pour fujet de ce Prix les queftions fuivantes :

1°. *Y a-t-il des fignes certains de l'exiftence d'une mine de houille ou charbon de terre dans un terrein quelconque ?*

2°. *Quels font les cantons de la Lorraine, où l'on peut préfumer qu'il exifte de ces mines ?*

3°. *Quelle feroit la méthode la plus facile & la moins difpendieufe d'en conftater la découverte ?*

L'énoncé du Programme doit faire fentir que l'on defire que les Auteurs s'attachent principalement à indiquer des obfervations relatives à notre Province, à défigner les lieux où ils auront fait leurs obfervations, & où ils croiront avoir de bonnes raifons de foupçonner qu'il exifte une houillière.

Ce Prix, de la valeur de vingt-cinq louis, fera décerné dans la féance de l'Académie, du 8 mai 1788 ; les Mémoires doivent être envoyés avant le premier février de la même année, à M. DE LA PORTE, Intendant de Lorraine, à Nancy. Les Savans de tous les pays feront admis à concourir ; les autres conditions font les mêmes que pour toutes les Académies.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Janvier 1786.

VALMONT DE BOMARE.


JOURNAL DE PHYSIQUE.

FÉVRIER 1787.

DU CHARBON DES MÉTAUX;

Par M. PRIESTLEY.

LE haſard m'a fait découvrir une ſubſtance que j'ai nommée le charbon des métaux. En faiſant paſſer dans un tube de cuivre chauffé au rouge, une quantité d'eſprit-de-vin en vapeurs, tout l'intérieur du tube a été converti en une poudre noire, ou ſubſtance friable. Dans les vues de pouſſer plus loin mes obſervations ſur la nature de ce procédé, j'ai mis le cuivre dans un tube de terre, ſur lequel je n'ai point trouvé que la vapeur de l'eſprit-de-vin eût exercé quelqu'action, quoiqu'il eût été lui-même décompoſé dans ſon paſſage, en ſe changeant principalement en air inflammable.

Dans la première expérience j'ai fait paſſer trois onces d'eſprit-de-vin ſur deux onces de cuivre, au degré de feu qui tenoit ce dernier en fuſion : il s'eſt dégagé une quantité conſidérable d'un air tel que je pouvois l'attendre de l'eſprit-de-vin ſeulement ; mais ce qui m'a le plus ſurpris dans le réſultat, a été que, quoique le cuivre n'ait perdu que vingt-huit grains de ſon poids, j'ai ramaſſé dans le moment quatre cens quarante-ſix grains de ce charbon, principalement ſous la forme de poudre, quoiqu'une partie fût en larges flocons de pluſieurs pouces de long ; les morceaux les plus gros ſe laiſſoient manier ſans ſe caſſer, & ils étoient bien près d'être tout-à-fait noirs.

Dans une autre expérience j'ai eu cinq cens huit grains de charbon de dix-neuf grains de cuivre ; mais alors le cuivre étoit en petites lames ; & ces cinq cens huit grains n'étoient pas convertis en charbon parfait : ils étoient un peu plus durs, & cependant il y avoit une partie métallique dans leur intérieur.

Une grande quantité de ce charbon étoit diſperſée ſous la forme d'une poudre fine noire que l'air avoit entraînée ; & quoique le cuivre que j'y ai ramaſſé parût faire ſeulement environ la ſixième partie du total, je crois que je puis avancer, que dans la réalité il ne faiſoit pas plus de la vingtième partie. A cet égard, il reſſemble au charbon de bois ou au charbon de terre, dans lequel les cendres ſont en petite quantité

relativement à l'air inflammable ou phlogistique qui constitue la masse du charbon. Le charbon du cuivre est aussi comme insoluble dans les acides, de même que celui du bois, & il lui ressemble à beaucoup d'autres égards.

Lorsque dans ce procédé on a employé un grand feu, l'extrême division & la volatilité de ce charbon est très-extraordinaire. Il sortit du fond du tube sous la forme d'un nuage noir & épais; je travaillai à rassembler cette matière dans un large ballon de verre, mais après avoir fait dans le ballon une couche uniforme, mais mince & noire, & très-semblable en apparence à la suie, cette matière est sortie de l'orifice sous la forme d'une fumée épaisse. J'adaptai à ce ballon différens autres tubes & vaisseaux de verre, dans lesquels la matière a présenté les mêmes résultats. Enfin, je plongeai le dernier tube dans un grand vaisseau plein d'eau; & l'air est encore passé à travers l'eau, chargé de cette même fumée épaisse, & de la petite quantité de matière qui avoit été ramassée (1). J'eus donc la satisfaction de voir que la seule manière de rassembler une quantité considérable de cette matière, étoit de pousser le feu jusqu'à rendre le cuivre rouge, ou plutôt jusqu'à le faire entrer en fusion.

Je soupçonnai que l'esprit de thérébentine étoit aussi propre à la production de ce charbon que l'esprit-de-vin. J'en fis l'expérience, & j'obtins cent vingt grains de charbon de cinq grains de cuivre, nonobstant une fumée noire très-épaisse qui étoit charriée par de l'air, & dans laquelle, sans contredit, il y avoit une grande quantité de charbon dispersée & perdue.

Je tentai différentes expériences sur cette nouvelle substance que je m'étois procurée, & je fus très-surpris de trouver qu'elle ne pouvoit se fondre à l'air libre qu'à l'aide du miroir ardent, & que la chaleur ne produisoit point sur elle d'effets sensibles (au moins dans un petit espace de tems), mais elle brûle rapidement dans l'air déphlogistiqué, (comme je me propose de le décrire plus particulièrement dans la section relative à l'air fixe) & se convertit presqu'entièrement en air fixe.

Il ne doit pas paroître surprenant que cette substance n'ait pas produit d'effet sensible, étant échauffée dans l'air inflammable ou alkalin; mais lorsqu'on l'a chauffée jusqu'au rouge dans ce dernier, l'air a augmenté considérablement en masse, & est devenu inflammable en très-grande partie, comme il le seroit devenu avec toute autre chose.

---

(1) L'incoercibilité de cette suie sous la forme de vapeurs ressemble beaucoup à la vapeur produite par la décomposition de l'air inflammable & déphlogistiqué, que l'on savoit déjà ne point être retenu par l'eau en la traversant.

En considérant cette substance comme un charbon, & étant conduit alors par ma découverte à faire passer de la vapeur d'eau sur du charbon de bois renfermé dans un creuset de terre rouge, je traitai une quantité de ce charbon de la même manière, & le résultat a été tel que je devois m'y attendre. Il s'est dégagé une quantité d'air inflammable, & il est resté une substance peu colorée, qu'on peut appeler la cendre du métal. Quarante grains de ce charbon ont été réduits à dix-huit par ce procédé, & j'ai rassemblé environ deux cens onces d'air, lequel a paru trouble d'abord, & brûlant d'une flamme bleue légère.

J'essayai à répéter le même procédé sur d'autres métaux. En commençant par l'argent, j'ai trouvé qu'il avoit été altéré comme le cuivre. Mais quoique la matière que l'air avoit entraînée fût à-peu-près aussi noire que celle retirée du cuivre, & qu'elle se soit sublimée dans les vaisseaux sous la forme d'une poudre noire extrêmement divisée, les plus grandes masses de ce charbon étoient un peu plus blanches que celui retiré du cuivre.

L'or n'a pas été du tout altéré dans ce procéde, ni n'a sensiblement changé ou diminué de poids. Au commencement cependant il est sorti une fumée d'une couleur noirâtre. Je n'ai pu en découvrir la cause; mais ce phénomène a bientôt disparu.

Ayant observé que ce procédé avoit un effet si remarquable sur le cuivre & aucun sur l'or, j'ai imaginé qu'il nous fourniroit un nouveau moyen de séparer le cuivre d'avec l'or; mais j'ai trouvé que ce moyen étoit insuffisant. J'ai fait un mêlange de dix grains de cuivre avec cent grains d'or; mais le cuivre a été défendu par l'or de l'action de l'esprit-de-vin, & la masse n'a rien perdu de son poids.

Il ne m'a pas été possible de me procurer beaucoup de charbon avec le plomb. Ayant employé trois onces d'esprit-de-vin & quatre onces de plomb, j'ai seulement obtenu une petite quantité d'une substance pulvérulente & blanchâtre, quoique le plomb ait perdu cinquante-huit grains de son poids; mais l'intérieur du tube de verre à travers lequel l'air inflammable avoit passé, étoit très-noir; de manière qu'une grande portion du plomb étoit probablement volatilisée & dispersée; & néanmoins je n'avois pas employé une grande chaleur.

Ayant fait passer trois onces d'esprit-de-vin sur trois cens soixante grains d'étain à l'état d'incandescence, il n'a pas perdu tout-à-fait quatre grains, & la poussière noire que j'ai ramassée pesoit vingt-six grains. L'air étoit très-noir.

J'ai fait passer dix onces d'esprit sur deux cens soixante grains de copeaux de fer. Le résultat étoit que l'air étoit chargé de particules noires, & le poids du fer avoit diminué de deux grains; mais il ne m'a point été possible de ramasser du charbon. Le fer a acquis par ce moyen une couleur d'un noir-bleu.

LETTRE

DE M. PASUMOT,

Ingénieur du Roi, &c.

A M. DE LA METHERIE,

Sur les endroits où l'on peut faire collection de Crystaux de Sélénite.

MONSIEUR,

Il n'est aucun Naturaliste qui ne sache que l'on trouve beaucoup de cristaux de sélénite à Montmartre ainsi qu'à la bute de Chaumont, Belleville, &c. mais il n'y a peut-être qu'un petit nombre de personnes qui sachent précisément dans quelles couches de terres ou de pierres il faut chercher ces cristaux, & comment on peut s'en procurer assez pour faire une collection des plus beaux, des mieux grouppés & des plus diaphanes. Je n'entends point parler de cette cristallisation confuse qui forme un des lits de la pierre à plâtre, & que les Ouvriers des carrières nomment *les Laines*. Je veux parler des cristaux réguliers, solitaires, maclés ou grouppés, ou en druses, & dont quelques-uns sont d'une tempérance aussi nette que le cristal de roche.

Montmartre n'est pas l'endroit le plus propre à enrichir les cabinets d'Histoire naturelle de ces sortes de cristaux, parce que l'exploitation continuelle des carrières y met obstacle ; mais les différentes dégradations de la bute Chaumont, offrent à ce sujet tout ce que l'on peut désirer, tant dans la partie septentrionale qui regarde le village de Pantin, qu'à la pointe à l'occident & même dans la partie méridionale du côté de Paris. On peut, par les talus que présentent les carrières que l'on a exploitées & éboulées ces années dernières monter du plus bas au plus haut, en cherchant les endroits les plus commodes, les uns pour visiter le sommet, les autres pour pouvoir observer à l'aise le milieu, & d'autres enfin pour contempler avec réflexion le pied de cette bute.

En profitant ainsi de plusieurs dégradations, on trouvera dans le haut, la terre végétale, d'environ un pied ou 18 pouces au plus d'épaisseur. Elle est portée par une couche marneuse, de grosses pierrailles

blanchâtres, épaiſſe de 4 pieds, & qui contient du ſilex dans ſa partie ſupérieure. Au-deſſous ſe trouve cinq ou ſix couches peu épaiſſes d'une pierraille plus petite, de même eſpèce que deſſus, qui enſemble forment une épaiſſeur d'environ deux pieds, & qui au lieu d'être parfaitement horizontales ſont ondulées comme ſeroit la ſurface d'une eau légèrement agitée.

On trouve enſuite une maſſe d'argile, épaiſſe d'environ 12 pieds; portée par une couche de 3 à 4 pieds d'épaiſſeur, qui eſt compoſée d'une infinité de feuilletis d'argile & de gypſe dont quelques-uns ſont criſtalliſés.

C'eſt dans ces feuilletis que ſe trouvent les criſtaux de ſélénite ſur-tout dans les fentes & vers le fond.

Ce feuilletis eſt porté par une couche de pierres marneuſes, compoſée de pluſieurs lits, & dont l'épaiſſeur eſt de 9 pieds. On trouve encore, mais plus rarement, des criſtaux de ſélénite dans les interſtices de ces lits, dans les fentes, & ſur-tout ſur la couche ſupérieure qui porte les feuilletis gypſeux. La criſtalliſation a été fort confuſe ſur cette couche ſupérieure, mais elle a été quelquefois ſi abondante en certains endroits, que les criſtaux ſont adhérens à la pierre & la couvrent d'une épaiſſeur de pluſieurs pouces.

Sous cette couche de pierres marneuſes on trouve enſuite une autre couche encore de 9 pieds d'épaiſſeur, toute compoſée de feuilletis gypſeux. On trouve beaucoup de criſtaux de ſélénite dans cette couche qui eſt portée par une autre de pierres marneuſes, de 6 pieds d'épaiſſeur, ſous laquelle ſe trouvent des couches argilo-gypſeuſes en feuillets peu épais, mais qui en totalité, conſtituent une maſſe épaiſſe de 18 pieds. La pierre à plâtre porte cette dernière maſſe dans laquelle il paroît qu'il ne ſe forme point de criſtaux ſéléniteux.

Je ne continuerai pas plus loin la deſcription des différentes couches qui forment cette bute.

Si l'on ſe trouvoit réduit, pour avoir les criſtaux qui ſont l'objet de cette lettre, à les aller chercher dans les couches que je viens d'indiquer, il faut avouer que l'on auroit de la peine à en faire une collection, ſoit à cauſe de la difficulté de pouvoir examiner un aſſez long eſpace de ces couches, ſoit auſſi parce que l'on ne pourroit avoir que ceux qui ſe trouveroient à découvert par les coupures. Mais heureuſement pour les curieux, l'on exploite aujourd'hui les carrières à ciel ouvert. Il faut que les Ouvriers déblaient les 64 à 66 pieds qui couvrent le premier lit de la pierre à plâtre. Ils déblaient pour leur commodité ſeulement, & ils jettent les terres & les pierres du haut en bas, où elles ſont repriſes & portées dans quelqu'endroit à l'écart afin de pouvoir tirer librement la pierre à plâtre.

Ce ſont ces déblais qui fourniſſent les criſtaux de ſélénite, non

pas dans les endroits où on les entasse confusément, mais dans les talus que les terres forment à mesure que les Ouvriers les précipitent du haut en bas, ou bien lorsqu'elles s'éboulent spontanément.

Il existe dans les côtés de cette bute, sur-tout vis-à-vis de la voirie, de ces éboulemens qui datent des années dernières. Les gelées d'hyver ont fait élixer les terres qui étoient en masses. Les pluies, & sur-tout celles du mois de Juin dernier, ont lavé ces terres, elles en ont entraîné toute la superficie la plus légère. Elle y ont même formé des rigoles qui sont comme des petits ravins. C'est à la surface de ces terres ainsi élixées, lavées & ravinées, que vers le milieu du mois de Juillet, & depuis peu encore, j'ai fait une ample collection de cristaux de sélénite, tant solitaires que grouppés & en druse. Je n'y ai pas trouvé le *cristal décaëdre rhomboïdal* qui est *la première espèce, la forme primitive & régulière de la sélénite*, (Cristallographie de M. de Romé Delisle tome premier, page 444), mais j'ai rencontré la première variété, (ibid. page 446), *la sélénite décaëdre rhomboïdale allongée*, c'est-à-dire, un cristal prismatique hexaëdre à sommets diedres. Les plans des pyramides tronquées forment un parallélogramme obliquangle dont les angles aigus sont, ainsi que M. Delisle l'a observé, de 52 degrés, & les obtus de 128. Cette espèce est assez rare. Je n'en ai trouvé que quelques cristaux, encore le plus grand n'a-t-il qu'environ 11 lignes de longueur, 4 de largeur & 3 $\frac{1}{2}$ d'épaisseur.

J'ai encore trouvé la troisième variété qui est la *sélénite prismatique hexaëdre terminée par des sommets tièdres alternes dont une des faces est curviligne.* Cette espèce est la plus abondante. Le plus grand cristal solitaire de cette variété que j'ai trouvé, a 2 pouces de longueur, 9 lignes de largeur & 6 d'épaisseur. Un second pareil, a 20 lignes de long. Ces deux premiers sont un peu terreux intérieurement. Leur transparence n'est pas absolument nette; j'en ai trouvé un troisième de 17 lignes de longueur, 9 de largeur, autant d'épaisseur, & d'une transparence beaucoup plus nette. On voit, à son centre, la forme très décidée d'un premier cristal prismatique rhomboïdal, long de 7 lignes & large de deux. Il paroît avoir été le premier type ou premier cristal qui auroit grossi par superaddition de cristallisation. Il se montre par la figure d'un parallélogramme obliquangle, avec une diagonale tirée de l'un à l'autre des deux angles aigus. Les angles aigus de ce cristal sont de 52 degrés, & les obtus de 128; de sorte que ce cristal contient intérieurement la forme primitive rhomboïdale, & l'extérieur présente la variété.

J'ai trouvé beaucoup d'autres cristaux pareils, mais plus petits & décroissans en grandeur jusqu'à la dimension de quelques lignes

ſeulement, pluſieurs ont leurs priſmes égaux en épaiſſeur & en largeur.

Des criſtaux d'une autre forme ont le priſme fort applati & deux fois plus large qu'épais. Ils ſont une quatrième variété que l'on peut nommer *ſélénite applatie, priſmatique, décaëdre, hexagone, à ſommets diedres, quelquefois tétraedres, dont les angles ſont de 110 degrés.* C'eſt la quatrième variété, de la Criſtallographie, page 452, qui montre aſſez ordinairement 14 faces. Souvent les ſommets, au lieu des faces, ſont allongés en vives-arrêtes, & préſentent par une pointe obtuſe la forme d'un fer tranchant, ce qui fait une ſous-variété de cette eſpèce. Ces vives-arrêtes forment *la crête de coq* quand les pointes ſont émouſſées & arrondies, & quand les criſtaux groupés font un druſe. On en trouve de cette eſpèce qui ſont fort petits, ammoncelés, couchés & tapés les uns ſur les autres. Dans cet état ils ne forment point un druſe, mais une maſſe. C'eſt ce que l'on nomme ſimplement *gypſe lenticulaire*, parce que ces petits criſtaux paroiſſent preſqu'entièrement ronds par les bords & renflés à leur centre.

Je paſſe à une autre eſpèce, qui eſt la variété 6, Criſtallog. page 457; dont les criſtaux ſont à ſommets curvilignes, mais à facettes planes ſur le priſme hexaëdre qui eſt applati. J'ai trouvé pluſieurs criſtaux de cette eſpèce, les uns fort petits & d'autres plus gros. J'en ai un d'un pouce de longueur, autant de largeur, & ſix d'épaiſſeur; j'ai trouvé beaucoup de priſmes de cette eſpèce. Les uns ont quelques pouces de longueur & les autres moins. Tous ſont également applatis, mais leurs ſommets ſont terminés irrégulièrement ou fracturés. J'ai auſſi rencontré quelques priſmes, toujours hexaëdres, dont les faces ſont preſqu'égales; ils ſont aſſez rares, parce qu'ils ſortent de l'ordre commun, qui eſt que le priſme doit être applati. Ce fait eſt prouvé par beaucoup d'autres priſmes, également applatis, aſſez gros, & aſſez épais, qui ſont comme crennelés ou déchiquetés ſur les biſeaux, parce que ces priſmes ne ſont alors formés que par des criſtaux décaëdres rhomboïdaux, allongés, implantés les uns ſur les autres, adhérens enſemble, & que l'on reconnoît aiſément par leurs ſommets qui ſont réguliers, très-diſtincts, & très-ſéparés les uns des autres. On en trouve encore quelques-uns qui n'ont guère que deux lignes d'épaiſſeur; & qui n'en montrent pas moins par leurs biſeaux déchiquetés, le même ſyſtême de criſtalliſation. Tous ces priſmes, en général, ainſi que ces criſtaux priſmatiques, ſont très-diaphanes, parce qu'ils ont englobé dans leur criſtalliſation, moins de terre que les autres.

Je n'ai trouvé aucune autre variété des formes primitives des criſtaux de ſélénite. Je ne décrirai point les druſes que j'ai ramaſſés, & qui ſont en grand nombre. Les uns ſont en boules ou parfaitement rondes ou applaties; les autres affectent différentes figures plates ou ovales & plus ou moins anguleuſes. Parmi ces druſes qui ſont plus ou moins gros, &

parmi lesquels il y a une espèce de crescence depuis la capacité d'un quart de pouce cube jusqu'à la grosseur du poing, il est aisé de distinguer ceux dont les cristaux, à biseaux tranchans, forment la crête de coq dont je viens de parler; mais dans tous la forme principale que l'on remarque est toujours la sélénite prismatique hexaëdre à sommets trièdres, dont une des faces est curviligne.

Je souhaite que ces observations soient utiles à quelques curieux, & qu'elles les conduisent à quelqu'observation intéressante.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Paris, premier Septembre 1786.

MÉMOIRE

Sur les moyens de maçonner dans l'eau à très-grande profondeur;

Par M. DE LEYRITZ, *Chevalier de Saint-Louis.*

LE Journal historique de Genève, n°. 30, année 1784, donne les détails de la construction & du placement des caisses à claire-voie qui doivent former les jettées de Cherbourg. Ce projet de l'établissement d'un port à Cherbourg proposé depuis si long-tems, si vaste dans son objet, étoit arrêté par les difficultés de l'exécution. M. de Cessart vient de les surmonter. L'idée ingénieuse de ses caisses & de leur placement a eu le plus grand succès & lui a mérité l'admiration de toute l'Europe.

Il est, sans doute, du plus grand intérêt que cet ouvrage immense qui doit former la rade de Cherbourg soit à l'épreuve des grandes marées, tant par son importance que par les dépenses de la construction & les dépenses plus grandes encore de l'établissement d'un nouveau port de la marine royale, des fortifications, &c. qui deviendroient inutiles.

On paroît craindre que les caisses à claire-voie remplies de grosses pierres jettées sans mortier, quoique la charpente en soit très-forte & très-bien travaillée, ne résistent pas long-tems aux coups de mer. En effet, M. de Cessart ne donne que 60 degrés de talus aux côtés de ses cônes tronqués, en supposant même que la base portât sur un fond bien de niveau (ce qu'il est difficile d'attendre) le talus n'est pas assez grand. Quand les pierres de toutes figures tiendroient sur ce talus hors de l'eau, est-il bien assuré

bien assuré que, jetées au hasard dans les caisses, elles se maintiendront sur ce talus dans l'eau? Ne peut-il point arriver que plusieurs se trouvent placées en coins contre une partie de la charpente & la chassent continuellement par les secousses de la mer qui causeront toujours un ébranlement aux caisses. De plus, les cônes s'enfonçant de plusieurs pieds dans la vase, il est au moins assuré que les pierres dans la vase ne tiennent sur aucun talus, & que celles d'en bas pressées & chassées en tous sens par le poids des supérieures, agiront fortement contre les pièces inférieures du cône, & peuvent les faire céder.

Cet accident qui entraîneroit peu à peu la destruction des caisses ne seroit point à craindre, si les caisses étoient maçonnées; il n'y auroit point d'ébranlement dans la charpente, & quand elle manqueroit, il resteroit toujours la masse de la maçonnerie qui tous les ans se consolideroit de plus en plus.

Il y a environ dix ans que nous fîmes construire dans ce quartier (la basse pointe) une rampe en maçonnerie pour porter nos sucres à l'embarcadère. Les fondations furent fouillées dans le sable, environ à trois pieds au-dessous du niveau de la mer, & elles se remplirent des eaux qui filtroient. Cette partie étoit peu considérable : nous n'avions pas sous la main des seaux ou des pompes pour l'épuisement des eaux. Nous fîmes jetter dans les fondations quelques barrils de chaux vive, du mortier sec fait la veille & des moëllons, alternativement & brusquement, & nous élevâmes le mur & la rampe sur ces fondations. L'année suivante un *raz de marée* fouilla dans les fondations dans cette partie, les mit en l'air, sans les entamer, & sans endommager le mur qu'elles portoient. Nous refimes la même opération sous œuvre, en profitant des basses eaux, & l'ouvrage subsiste en son entier.

J'eus occasion d'observer 1°. que le mortier qui lioit les moëllons de la fondation étoit plus dur que celui du mur travaillé en même-tems hors de l'eau. 2°. Que la maçonnerie prenoit bien & en peu de tems de la consistance sous l'eau, pourvu qu'il n'y eût point de courant qui détrempât le mortier, ce qu'un épuisement continuel pendant la construction pouvoit occasionner. 3°. Qu'il seroit possible de maçonner solidement à toute profondeur dans l'eau, si on pouvoit parvenir à rendre l'eau stagnante pendant quelques mois, & à y faire descendre le mortier sans qu'il se détrempât & se décomposât dans la descente.

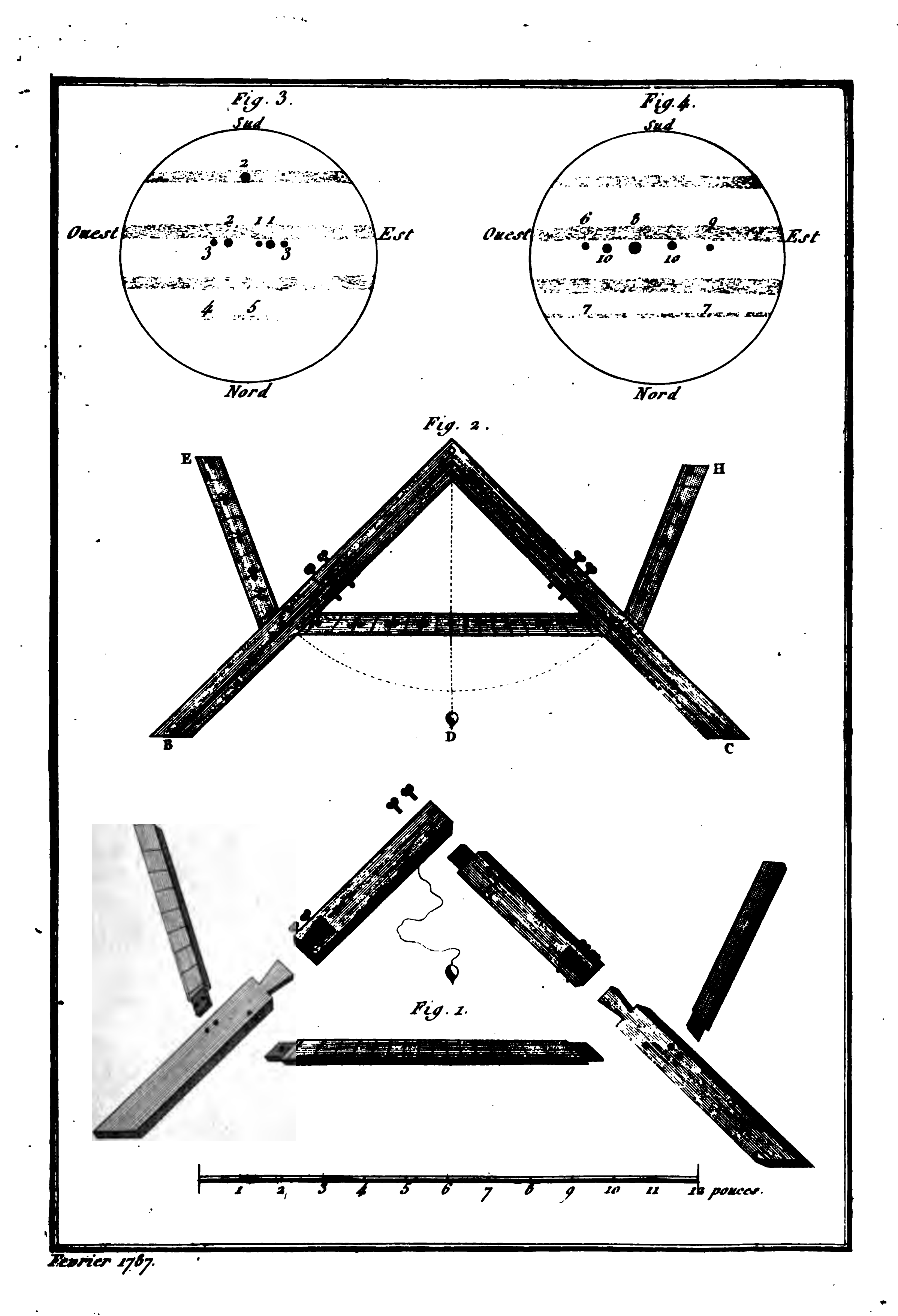
D'après ces observations, je fis remplir de mortier sec battu de la veille trois sacs de toile gaudronnée, je les fis bien fermer & placer à quelques pas dans la mer sous de grosses roches. Comme les jettées en pierres perdues ne tiennent point dans l'Océan, j'imaginois qu'en mêlant les pierres & les sacs de mortier, on donneroit de la consis-

tance à ces sortes d'ouvrages. La mer trop agitée dans ce quartier a emporté mes sacs. Il devoit encore arriver que le mouvement continuel des eaux auroit détrempé & décomposé le mortier, au moins dans les sacs, qui auroient formé les paremens de l'ouvrage à construire. Je perdis entièrement de vue mes idées de construction sous l'eau.

Les caisses de M. de Cessart peuvent les réaliser. Je propose de faire revêtir intérieurement les côtés & non les fonds des caisses de planches ou madriers assez forts pour résister quelques mois à l'eau, de les joindre assez, sans les calfater pour empêcher qu'il n'y ait courant dans les caisses & de remplir les caisses, de couches alternatives de pierres de tout échantillon, de recoupes de pierres ou *garnis* & de sacs de mortier sec.

L'eau pénétrera peu à peu les sacs & délayera le mortier. Les sacs pressés par le poids des couches supérieures s'appliqueront sur les surfaces des moëllons, en prendront les contours & s'y fixeront par la filtration du mortier à travers la toile; ou plutôt ils se créveront & le mortier entrera avec les recoupes ou *garnis* dans les joints des moëllons. Les caisses seront mieux garnies, & on peut évaluer que les masses seront d'un huitième plus pesantes, & prenant bientôt de la consistance, elles ne seront plus exposées aux ébranlemens des secousses de la mer, & lors même que la charpente, après quelques années, seroit brisée dans quelque partie, les masses de maçonnerie des cônes subsisteront toujours.

La première objection sera celle de la dépense à ajouter à des dépenses déjà énormes: mais ce doit être parce que les premières dépenses sont énormes & nécessaires, qu'il ne faut point craindre d'y ajouter, pour ne pas les rendre infructueuses. Cette addition de dépenses ne sera point excessive. On peut employer aux revêtemens des caisses, toutes sortes de madriers & planches de toute épaisseur & de toutes largeurs, même vermoulus, des bâtimens condamnés, ils ne doivent servir qu'un ou deux ans, le tems de laisser prendre toute consistance à la maçonnerie. La chaux ne doit pas être très-chère en Normandie, s'il est vrai qu'on l'emploie dans cette Province comme engrais. La dépense des sacs ne sera point ce qu'elle paroît au premier coup d'œil. Il entre dans nos colonies, par toise cube de grosse maçonnerie, environ 15 barrils de chaux vive & 20 à 21 barrils de sable suivant la qualité: total 36 barrils de mortier; le barril de 55 pots mesure de Paris. Il faudra trois sacs au barril de mortier sec, & environ 100 sacs à la toise cube & même 80, parce que les joints de la maçonnerie ne seront pas exactement garnis, les sacs ne coûteront que 10 à 12 sols & la dépense par toise cube seroit de 45 à 50 francs. On peut faire les sacs de toutes sortes de vieilles toiles



Fevrier 1787.

rapetassées, sur-tout pour l'intérieur des masses. On peut encore se servir de sacs faits de jonc ou de paille bien nattés, tels que ceux dans lesquels les Provençaux portent le riz, en les enduisant intérieurement ainsi que les sacs de terre glaise, &c. leur fonction est d'empêcher que le mortier ne soit décomposé à la descente & le tems seulement que leur couche soit recouverte & surchargée des couches de pierres, &c.

S'il restoit quelque doute sur le succès, on en feroit l'épreuve dans quelqu'ouvrage de moindre importance, & sur-tout dans les vases de Rochefort, en entourant simplement de pilots l'ouvrage à construire. On retireroit de cette nouvelle construction un grand avantage pour arrêter les affouillemens aux piles des ponts & aux quais. On y employeroit, avec plus de dépenses, des sacs de mortier bien *gros* battu avec des recoupes de pierres. Ces sacs se fixant & se modélant les uns sur les autres, formeront un massif de maçonnerie que les eaux ne pourront enlever, comme elles enlèvent les plus grosses pierres qu'on est dans l'usage de jetter dans les affouillemens, sans les lier ensemble. Il est inutile de dire qu'il faut amortir le courant des eaux dans la partie que l'on travaille par une crêche volante de madriers portant sur le lit de la rivière, arrêtée à sa base & à sa tête par des ancres & des batteaux sur leurs ancres.

Si on pouvoit craindre que les toiles ou les joncs empêchassent trop long-tems l'adhérence du mortier aux pierrees, il faudroit plonger les sacs un instant dans l'eau teinte de rouille & les faire sécher quelques heures avant de les employer; la toile & le jonc seront très-peu de tems après la submersion, décomposés & confondus avec la chaux.

J'ai omis d'observer que les côtes des caisses ne doivent point être revêtues dans la partie qui plongera dans la vase, afin que la vase puisse s'échapper, à mesure que l'on jettera des pierres, & il faudroit avoir attention de les jetter dans le milieu des caisses. Il faut encore observer que toute la vase ne s'échappera point, & comme elle contient du sable fin qui peut être fixe par la chaux, le mortier qu'on employera dans le fond des caisses doit être très-*gras*, c'est-à-dire, aux deux tiers de chaux & au tiers de sable.

A la basse pointe Martinique, le 10 Juillet 1786.



LETTRE

DE M. LE BLOND,

Médecin-Naturaliſte du Roi, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale d'Agriculture & de celle de Médecine;

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Intimement perſuadé des avantages qu'on retire du chalumeau pour les eſſais en Minéralogie, mais malheureuſement trop affecté des incommodités & autres inconvéniens, qu'il préſente toujours plus ou moins, pour pouvoir m'en ſervir avec ſuccès, & dégoûté d'ailleurs des différens ſoufflets à eau ou à vent, qu'on a voulu lui ſubſtituer, ſoit à cauſe de leur volume qui les rend embarraſſans pour le tranſport, ſoit à cauſe de leur méchaniſme compliqué, qui demande de l'uſage & de la dextérité pour s'en ſervir; je crois avoir trouvé un moyen infiniment peu coûteux & également sûr & commode, qui me paroît remplacer le chalumeau ordinaire avec un ſuccès décidé; je m'empreſſe à vous faire part de ce nouveau moyen, afin que les amateurs puiſſent par la voie de votre Journal en retirer quelque fruit, ne fut-ce que pour épargner leurs poumons.

Ce nouveau moyen n'eſt autre choſe qu'un ſac ou ballon de peau de la groſſeur d'une veſſie de bœuf (avec laquelle j'ai fait mon premier eſſai, & qui m'a enſuite ſervi de modèle.) Ce ballon a deux conduits, l'un pour l'enfler, & le chalumeau eſt adapté à l'autre. Celui par où on enfle le ballon doit être garni intérieurement d'une ſoupape pour empêcher le refoulement de l'air.

Lorſqu'on veut ſe ſervir de cet inſtrument, on adapte au ſecond conduit un chalumeau; on ſouffle par le premier, & lorſque le ballon eſt plein on le poſe ſur le genou, (c'eſt ma manière), ou bien ſur une table ou tout autre endroit commode; on appuie l'avant-bras deſſus ce ballon, tandis qu'avec le pouce & les deux premiers doigts on ſaiſit le tuyau par où l'air ſort, & on dirige ce tuyau ſur la flamme d'une bougie à la manière ordinaire; on ſent bien qu'il ne faut qu'appuyer un peu plus fortement le bras pour avoir un jet à volonté; il n'eſt pas non plus beſoin de dire que lorſque la veſſie s'épuiſe, on la remplit facilement ſans diſcontinuer l'opération.

Outre l'avantage marqué que ce chalumeau paroît avoir ſur tous ceux qui ont été inventés juſqu'ici, on peut, en le rempliſſant d'air atmoſphérique par le moyen d'un ſoufflet, avoir un air plus pur que celui de la reſpiration & conſéquemment plus propre à la combuſtion.

Mais un autre avantage infiniment précieux que préſente ce ballon, c'eſt celui de pouvoir tout auſſi facilement l'emplir d'air déphlogiſtiqué; il eſt aiſé de preſſentir que cet avantage doit être déciſif pour toutes les ſubſtances inaltérables à l'action du feu ordinaire; & on ne peut que ſe promettre de ce nouveau moyen des eſſais curieux & intéreſſans à faire ſur les ſubſtances quartzeuſes & autres dont l'incombuſtibilité a été juſqu'à ce jour un des caractères eſſentiels; dans ce cas-ci, il ſeroit bon d'avoir un ballon un peu plus conſidérable dont l'effet & la durée répondiſſent au but qu'on ſe ſeroit propoſé.

Voilà, Monſieur, le chalumeau dont je me ſers depuis quelque tems ſans la moindre fatigue ni le plus léger inconvénient & toujours avec une nouvelle ſatisfaction : je ſouhaite de tout mon cœur que le Public le reçoive avec le même plaiſir que celui que j'ai à le lui préſenter.

J'ai l'honneur d'être, &c.

DOUTES SUR QUELQUES INCONVÉNIENS

Attribués par M. Lavoisier *à l'emploi du Phlogiſtique pour l'explication des phénomènes de la nature, dans des Réflexions ſur le Phlogiſtique, imprimées dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris pour* 1783;

Par Jean Sennebier, *Bibliothécaire de la République de Genève.*

IL eſt impoſſible de s'occuper de Phyſique ſans avoir recours à des êtres que la raiſon eſt forcée d'admettre, quoique les ſens ne puiſſent pas les lui démontrer; tels ſont les fluides magnétique, igné, nerveux; telle eſt peut-être auſſi la cauſe méchanique de la peſanteur; tel ſera de même le *phlogiſtique*. Il eſt ſans doute dangereux d'employer gratuitement des êtres de ce genre. Mais ſi on a des preuves de leur préſence, parce qu'on en a de leur énergie, concluroit-on logiquement qu'ils n'exiſtent pas, parce qu'on ne les apperçoit pas agir? Les ſpectateurs de l'Opéra croient au contre-poids & aux léviers qui mettent les décorations en mouvement, quoiqu'ils leur ſoient ſcrupuleuſement cachés.

Dès qu'on ſe livre à l'étude de la Chimie, on voit bientôt qu'il y a une foule de faits différens en apparence qui paroiſſent tous dépendre plus ou moins directement d'une même cauſe, la calcination des métaux, la reſpiration, la combuſtion, les fermentations, &c. On a vu long-tems ces faits iſolés, parce qu'on les voyoit ſans les analyſer. Stahl les pénétra avec l'œil du génie, & Stahl publia de nouvelles loix de la nature; cependant il faut le dire, Stahl n'en vit pas tous les titres. Les Chimiſtes qui lui ſuccédèrent varièrent plus ou moins ſes idées ſur le phlogiſtique; mais ces deux belles & fortes colonnes ſur leſquelles repoſe la Chimie reſtent toujours debout depuis qu'il les a élevées; le phlogiſtique eſt un être identique, & l'on ne peut douter de ſa préſence ou de ſon abſence dans les corps quand il en ſort & quand il y entre.

Stahl, il eſt vrai, s'eſt trompé dans ſes idées ſur la nature du phlogiſtique; des hommes juſtement célèbres ſe ſont encore trompés ſur le même ſujet; mais ſi l'on ne peut parler ſur la nature intime de l'air qui nous touche ſans adopter des opinions différentes & ſans craindre l'erreur, ſera-t-on ſurpris que l'on ſe ſoit égaré quelquefois en parlant du phlogiſtique qui échappe à tous nos ſens.

Entraîné par des Chimiſtes du premier ordre, j'ai répété leurs erreurs ſur la nature du phlogiſtique dans quelques mémoires qui ont paru dans ce Journal; mais après y avoir mieux penſé, je changeai d'opinion dans le troiſième Volume de mes *Mémoires phyſico-chimiques, page 225*, & au lieu de définir le phlogiſtique comme j'avois fait précédemment, je pris le ſeul parti qui me parût poſſible, je me bornai à décrire quelques-uns de ſes principaux effets. Je perſévère dans les idées que j'avois alors, & j'appèle toujours le phlogiſtique cet *être qui s'échape du foie de ſoufre, qui ſubit une nouvelle combinaiſon dans les métaux calcinés, & qui ſe trouve néceſſairement dans les corps employés à la réduction des chaux métalliques.* Je ne regarde donc point comme le phlogiſtique pur la *lumière*, *l'électricité*, *l'air inflammable*, parce que le phlogiſtique y entre ſeulement dans leur compoſition, comme je l'ai fait voir & comme je le montrerai avec de nouvelles preuves pour l'air inflammable. En excluant donc toujours les idées de lumière d'électricité & d'air inflammable, quand j'employerai le mot *phlogiſtique*, je raiſonnerai ſur cet être d'après la deſcription que j'en ai donnée, comme on raiſonne ſur le *fluide igné*, ſur *la baſe de l'air vital* & ſur *le principe charbonneux* dont on ſe contente de décrire quelques effets ſans s'embarraſſer de les définir.

Il eſt bien évident que ſi par le moyen de *l'air vital conſidéré comme compoſé du principe oxygine & de la matière du feu*, on explique tous les phénomènes de la Chimie, & on les explique mieux que par le moyen du phlogiſtique, il faut admettre la nouvelle doc-

trine & proſcrire l'ancienne ; mais peut-on prendre ce parti avant un examen ſévère ? La méthode des excluſions eſt en Phyſique une méthode excellente pour eſtimer la ſupériorité d'une opinion ſur une autre ; on compare leurs moyens pour rendre raiſon des faits, on voit ces faits découler plus ou moins facilement des principes admis, on juge la force des liens qui uniſſent les conſéquences à l'idée d'où elles ſont tirées ; mais quelle balance exacte, minutieuſe, fidelle peut peſer ces différences ? Quelle juſteſſe dans la main qui la tiendroit & dans l'œil qui en ſuivroit les mouvemens ? Quoique la nouvelle doctrine ſubſtituée à celle du phlogiſtique ſoit appuyée ſur les expériences les plus ingénieuſes & les plus exactes, quoique leurs conſéquences ſoient très-propres à ſéduire ; on ne peut cependant quitter une opinion dont on ne démontre pas l'abſurdité ſans ſe meſurer avec des doutes qu'il n'eſt pas toujours aiſé de réſoudre.

J'obſerve d'abord que ſi la démonſtration de la peſanteur d'un corps étoit néceſſaire pour perſuader ſon exiſtence, il eſt évident que ceux qui croient l'exiſtence de la lumière, des fluides électriques & ignés ſeroient obligés d'anéantir ces êtres dont on ne peut démontrer la peſanteur : par conſéquent l'impoſſibilité de démontrer la peſanteur du phlogiſtique ne ſauroit être une preuve de ſon néant.

Si la vraie théorie du phlogiſtique étoit contenue dans l'excellent Dictionnaire de Chimie de Maquer, on ne pourroit renverſer cette théorie ſans renverſer celle du phlogiſtique ; mais il y a long-tems qu'on s'apperçoit que cette théorie eſt incomplette, & il y a long-tems que la plupart des Chimiſtes Italiens, Allemands, Suédois & Anglois en ont adopté une très-différente.

Les Chimiſtes attachés à l'ancienne doctrine reconnoiſſent aſſez généralement, que le *phlogiſtique a les plus grandes affinités avec l'air pur, que l'air pur eſt le corps avec lequel le phlogiſtique ſe combine par préférence auſſi-tôt qu'il le peut, & que le réſultat le plus ordinaire de l'union de l'air pur avec le phlogiſtique eſt l'air fixe.* Ces idées ſont fondées ſur diverſes expériences très-concluantes, elles ont été variées de mille manières, & elles paroiſſent pouvoir repouſſer les doutes ; cependant en ne regardant ces idées fondamentales de la théorie du phlogiſtique que comme auſſi probables que celles qui ſervent d'appui à la nouvelle doctrine, il me ſemble qu'il eſt poſſible de diſſiper les inconvéniens qu'on trouve dans l'admiſſion de cette théorie du phlogiſtique.

Dès lors l'augmentation du poids dans les corps calcinés ſeroit elle inconcevable ? Il me paroît qu'on peut voir ſans inconvéniens le phlogiſtique, ce gaz infiniment ſubtil & toujours combiné, abandonnant les corps dont il fait une partie, lorſqu'il en trouve un autre avec lequel il a plus d'affinité ; c'eſt ainſi qu'il s'unit à l'air pur pendant la calcination, & qu'il forme avec lui l'air fixe qui ſe combine étroite-

ment à ſon tour avec la partie calcinée du métal. Le phlogiſtique enchaîne donc avec lui l'air pur, & ils prennent enſemble la forme d'air fixe; mais comme cet air pur a une peſanteur reconnue, il communique par ce moyen à la chaux métallique un poids qu'elle n'avoit pas avant ſa calcination, de ſorte que le poids de la chaux métallique eſt exactement égal au poids du métal & à celui de l'air pur que le phlogiſtique y a enchaîné avec lui ſous la forme d'air fixe. Les preuves de cette opinion me paroiſſent aſſez ſolides. Toutes les chaux métalliques hors celles d'or, d'argent & de mercure fourniſſent au feu de l'air fixe & de l'air pur, qui eſt peut-être une partie du reſte de l'air fixe décompoſé. Les métaux calcinés en détonant avec le nitre fourniſſent auſſi de l'air fixe avec de l'air pur, mais il faut remarquer que l'alkali du nitre eſt cauſtique, ce qui ne pourroit être ſi la chaux métallique n'avoit pas abſorbé l'air fixe produit pendant la détonation. Les chaux métalliques ont une telle affinité avec l'air fixe, que lorſqu'on précipite une diſſolution métallique par un alkali aéré, l'alkali eſt cauſtique, & la chaux a plus de poids que ſi elle avoit été précipitée par un alkali cauſtique. Les diſſolutions de fer par un acide ſont précipitées par l'air pur qu'elles abſorbent, & la chaux précipitée fournit de l'air fixe, qui eſt produit par l'union de cet air pur avec le phlogiſtique que le métal diſſous conſervoit encore. La litharge privée d'air fixe le reprend à l'air. MM. le Comte de Morozzo, Prieſtley, la Méthérie, Pictet ont calciné le plomb, l'étain, le mercure dans l'air fixe, & M. Pictet a fait ces expériences avec un appareil qui ne laiſſe aucun ſoupçon ſur la pureté de l'air fixe pendant tout le tems de l'expérience. L'exiſtence de l'air fixe dans les chaux métalliques eſt-elle impoſſible? leur affinité avec l'air fixe eſt-elle improbable? Ne peut-on pas conclure que l'air fixe ou le phlogiſtique combiné avec l'air pur eſt la cauſe de l'augmentation du poids que le métal reçoit pendant la calcination?

La réduction des chaux d'or, d'argent & de mercure faites ſans addition dans des vaſes clos ne me paroît pas plus impoſſible dans ce ſyſtême; l'air fixe contenu dans ces chaux ſe décompoſe, le phlogiſtique de l'air fixe qu'elles renferment ſuffit à leur revivification. La différence du feu dans la calcination & la réduction de ces métaux, la nature particulière des métaux & des chaux expliquent ces particularités. On ſait que le précipité *per ſe* ſe réduit en le faiſant, ſi l'on n'eſt pas attentif à graduer le feu qu'on emploie. La chaux d'argent précipitée par un alkali aëré ne rend pas en ſe réduiſant l'air fixe qu'elle a pris à l'alkali, mais ſeulement l'air pur qui eſt un de ſes compoſans. Donc ce n'eſt pas gratuitement que j'en conclus que la chaux a été revivifiée par le phlogiſtique reuni à l'air pur qu'elle avoit conſervé.

Mais que ſe paſſe-t-il quand on mêle l'air nitreux avec l'air déphlogiſtiqué? Quand l'acide nitreux eſt formé par le dégagement du phlogiſtique

phlogiſtique ſurabondant, que devient ce phlogiſtique ? Il eſt évident que ſi les quantités de l'air nitreux & de l'air déphlogiſtiqué ſont telles que ce dernier puiſſe abſorber le phlogiſtique ſurabondant, qui change l'acide nitreux auquel il eſt joint en air nitreux, on aura l'acide nitreux reproduit, plus l'air fixe formé avec le phlogiſtique ſurabondant qui s'eſt combiné avec l'air pur. Cet acide nitreux régénéré par la privation qu'il éprouve ſubitement de ſon phlogiſtique ſurabondant reprend peut-être une partie du phlogiſtique qui n'aura pas été bien combinée avec l'air pur. Peut-être auſſi ſe forme-t-il un nouvel acide nitreux par la modification particulière que doit alors recevoir l'air fixe dans la combinaiſon ſingulière de cet air fixe avec l'air pur & le phlogiſtique. Les expériences de M. Thouvenel ſur la formation de l'acide nitreux rendent au moins ces idées très-probables. Enfin ſi l'air fixe produit pendant l'union de l'air nitreux avec l'air déphlogiſtiqué ne trouble pas toujours l'eau de chaux, cela peut arriver, parce qu'il y a ſuffiſamment d'acide nitreux pour former avec la chaux un nitre calcaire qui s'oppoſe à la précipitation de l'eau de chaux par l'air fixe.

La doctrine du phlogiſtique expliquera-t-elle de même ſans abſurdité la combuſtion du charbon dans l'air pur ? Je conviens d'abord que le vaſe fermé où la combuſtion s'eſt opérée conſerve le même poids qu'il avoit auparavant, & qu'il n'y a d'autres changemens que dans les cendres produites, l'eau vaporiſée hors du charbon & l'air pur changé en air fixe par le moyen du phlogiſtique du charbon. Je puis me tromper, mais dans ce cas le phlogiſtique dont j'ai parlé n'eſt-il pas un être auſſi digne de confiance que le principe charbonneux ? Nos relations ſont-elles plus étroites ou plus inſtructives avec l'un qu'avec l'autre ? L'air fixe ne peut-il pas être auſſi bien l'enfant de tous les deux ? Et ſuivant l'obſervation judicieuſe de M. de la Métherie le principe charbonneux ne ſeroit-il pas le phlogiſtique ſous un autre nom ?

Seroit-il poſſible de dire que le phlogiſtique entendu de cette manière fût une matière *peſante & non peſante, s'échappant hors des vaiſſeaux & ne pouvant s'en échapper* ? Ne paroît-il pas au contraire ſous différentes combinaiſons enfermé dans les vaiſſeaux avec les matières dans leſquelles il étoit d'abord, & comme il eſt toujours lié à une baſe, eſt-il imaginable qu'il forçât les parois du verre ?

Je n'admets pas mieux *deux eſpèces de phlogiſtique* pour la réduction des chaux métalliques, car ſi les chaux d'or, d'argent & de mercure ſont réduites dans les vaſes clos ſans addition par le moyen du phlogiſtique de l'air fixe ; il eſt clair que le même phlogiſtique qui forme toujours l'air fixe les aura réduites ; mais il me ſemble que cela eſt aſſez vraiſemblable, quand on voit l'air pur s'échapper de la chaux du mercure, de l'or & de l'argent pendant leur réduction, au lieu de l'air fixe qui y étoit entré lorſque ces métaux ſe calcinoient.

Les autres chaux métalliques ne peuvent être réduites que par l'addition du phlogistique des corps phlogistiqués qui le perdent en le leur donnant, parce que ces chaux ont perdu plus de phlogistique que l'air fixe qu'elles contenoient ne pouvoit leur en rendre, soit parce que le phlogistique s'en échappe peut-être avec plus d'abondance qu'il ne peut s'en combiner d'abord avec l'air pur dans la partie calcinée, soit parce la partie qui n'est pas d'abord parfaitement calcinée a peut-être alors moins d'affinité avec l'air fixe, soit enfin parce que la chaux ne rassemble plus tout le phlogistique que le métal contenoit avant la calcination; toutes ces chaux néanmoins sont réduites par le même phlogistique que les chaux d'or, d'argent ou de mercure, puisque l'air phlogistique réducteur produit pareillement l'air fixe avec l'air pur qui s'échappe de la chaux pendant leur réduction. Ainsi donc la même cause a toujours dans les mêmes cas les mêmes effets, & les mêmes effets ont constamment les mêmes causes.

Mais si l'on réduit les chaux métalliques avec du charbon, n'a-t-on pas, après la réduction, le métal avec une quantité d'air fixe égale à l'air pur chassé de la chaux métallique & au principe charbonneux qui s'est échappé du charbon pendant la combustion? Par conséquent dans la théorie du phlogistique les chaux métalliques ne sont-elles pas réduites avec *rien*, & le phlogistique n'est-il pas un être plaisant qui auroit à volonté du poids ou qui cesseroit d'en avoir? J'observe que dans cette théorie du phlogistique, les chaux métalliques ne contiennent pas seulement de l'air pur, mais de l'air fixe qui est un composé d'air pur & de phlogistique. 2°. L'air pur qui s'échappe hors de la chaux métallique après la décomposition de l'air fixe, redevient air fixe en s'unissant au phlogistique du charbon qui ne sert pas à la réduction du métal. 3°. L'air fixe n'est qu'une partie du poids du charbon & de l'air pur, puisque la petite quantité des cendres qui restent a un poids, puisque la vapeur aqueuse qui s'élève du charbon a un poids, puisque l'eau qui est une partie constituante de l'air fixe formé a aussi son poids. 4°. Enfin l'absorption de l'air inflammable du charbon par les chaux métalliques réduites par ce moyen au foyer d'une lentille montre clairement, comme M. Priestley l'observe, que la réduction des chaux métalliques ne se borne pas à une simple évacuation d'air pur, mais qu'elle exige encore l'absorption de l'air inflammable, ou suivant mes idées, celle du phlogistique pur qui lui est fourni par la décomposition de l'air inflammable alors brûlant. 5°. Qu'il me soit permis d'ajouter que comme la pesanteur du phlogistique n'a pu encore s'estimer, je peux bien conclure qu'il est impossible de dire que le phlogistique soit un être pesant & non pesant, & par conséquent aucun Chimiste ne sauroit lui assigner ni lui ôter du poids quand il en parle.

Le ridicule me semble avoir été un peu trop l'arme employée pour

anéantir le phlogiſtique. Peut-être m'en laiſſé-je impoſer: mais j'avoue que je ne trouve pas ce phlogiſtique plus ridicule que la nouvelle doctrine, ou plutôt je crois que dans tous les cas ni l'un ni l'autre ne peuvent être ridicules aux yeux du Philoſophe qui pèſe de ſang froid les opinions, & du Philoſophe ſenſible qui reſpecte l'amour-propre de ceux qui ſe trompent, en diſſipant leurs erreurs. Finiſſons; vous calcinez du mercure dans l'air pur, cet air pur eſt abſorbé juſqu'à la dernière goutte: ſi l'on interrompt l'opération, l'air pur eſt trouvé auſſi pur qu'avant la calcination, où eſt donc le phlogiſtique? qu'eſt-il devenu? Comment n'a-t-il pas gâté l'air? Raſſurons-nous: ce phlogiſtique exiſte; il exiſte heureuſement à ſa place au moment où il tend à ſe ſéparer du métal; s'il trouve l'air pur, il ſe combine avec lui & il forme l'air fixe que la chaux métallique s'approprie à meſure qu'il ſe forme. Il n'eſt donc pas étonnant que dans ce cas l'air où cette calcination s'eſt opérée ait conſervé ſa pureté, puiſque la chaux renferme tout ce qui auroit pu le ſalir; mais ce phénomène ne ſe préſente pas de la même manière quand on calcine du fer ou quelqu'autre métal que l'or, l'argent & le mercure. Concluons donc encore une fois que cet air fixe porte avec lui le phlogiſtique néceſſaire aux réductions ſans addition, que le phlogiſtique ne paſſe pas au travers des vaiſſeaux, quand la chaux ſe forme & qu'il n'y reſte pas pour la revivifier par des parties qui n'exiſtent pas pour lui, ou dont il n'a pas beſoin.

Je ne m'arrête pas ici à diſcuter d'autres prétendues abſurdités attribuées à la doctrine du phlogiſtique qui n'eſt pas toujours celle de Maquer; mais je crois qu'il ne ſera pas difficile de faire voir que la théorie du phlogiſtique peut être auſſi générale & auſſi ſolide que la nouvelle doctrine, & qu'il y a peut-être pluſieurs faits expliqués par la première qui me paroiſſent inſolubles dans la ſeconde; je ne négligerai pas ſûrement ce travail ſi néceſſaire pour mon inſtruction, & ſi je parvenois à faire ainſi la comparaiſon des deux théories avec aſſez d'impartialité & d'une manière convenable, ſi je pouvois y joindre quelques expériences lumineuſes, ce travail fourniroit les pièces néceſſaires à la déciſion de cette controverſe importante.

Je n'ajoute qu'une ſeule réflexion. La nouvelle doctrine me paroît l'appui & le complément de l'ancienne; leur union forme peut-être un ſyſtême moins ſimple en apparence, que chacune de ces théories priſes ſéparément? mais la ſimplicité de la nature ne conſiſte pas à diminuer ſans raiſon le nombre des êtres qu'elle emploie, elle brille par l'uſage rigoureux des ſeuls moyens néceſſaires à ſes ſublimes vues.

LETTRE
DE M. DE JONVILLE,
A M. DE LA MÉTHERIE:

Sur un Instrument propre à mesurer l'inclinaison des couches de la terre.

MONSIEUR,

Tout ce qui est utile aux arts & aux sciences est accueilli dans votre Journal. Si vous croyez que l'instrument que j'ai l'honneur de vous présenter puisse l'être, je vous y demanderai une place pour lui. Il est propre à mesurer l'inclinaison des bancs ou couches des montagnes ; opération essentielle à ceux qui étudient leur formation. Elle doit précéder, étant répétée dans un grand nombre de pays différens, toute théorie de la terre, tout systême géologique : elle doit précéder aussi toute description minéralogique. Les voyageurs l'ont pourtant beaucoup négligée. Plusieurs autres opérations non moins nécessaires l'ont été aussi. Il faut moins attribuer le défaut d'exactitude qu'il en résulte à l'impéritie des observateurs, qu'à la difficulté de porter sur les montagnes des instrumens lourds & embarrassans, & de faire avec eux des opérations longues, qui font perdre un tems toujours trop court, à cause de celui qu'on emploie à monter & à descendre. La Minéralogie fera des progrès plus rapides lorsqu'on aura simplifié & rendu portatifs les instrumens qui lui sont nécessaires. En y travaillant on doit se dire qu'on ne peut faire qu'à pied de bons voyages minéralogiques, & que par conséquent tout ce qu'on doit porter pour bien observer doit être léger, point embarrassant, d'un usage facile & sûr, autant qu'il soit possible.

C'est d'après ces principes que j'ai imaginé mon instrument. Il est composé, *fig. 1*, de sept morceaux de bois de noyer, qui tenus rassemblés & contenus par douze chevilles, représentent la *fig. 2*. Les deux pieds A B, A C, joints en équerre en A, s'appuyent sur le banc dont on veut mesurer l'inclinaison ; & le fil à-plomb A D marque sur les pièces E F, F G & G H, le degré de cette inclinaison, d'un côté ou de l'autre du zéro qui marque l'horison. On sent que ces trois pièces ont été graduées par les rayons, qui partant du point A, ont été se terminer à la demi-circonférence dont elles sont les conducteurs.

Cet instrument est commode dans le transport & dans l'usage. Brisé en sept morceaux que j'enferme dans un sac de-peau, il tient fort peu de

place dans ma poche. Pour m'en servir je n'ai qu'à chercher un endroit un peu uni sur le banc incliné ; & en y appuyant les pièces B & C, le fil tendu par un plomb pesant à-peu-près une once, me désigne l'inclinaison à droite ou à gauche du o jusqu'à 90°, qui est le point de la verticale. Le poids du plomb empêche que le vent ne le fasse jouer.

Ces avantages m'ont paru manquer aux instrumens dont on se sert depuis long-tems dans la géométrie des mines. Ceux que M. de Gensaume a décrits, (*voy.* Géométrie souterraine, *Planche I*, *fig.* AB, & *Planche II*, *fig. 4 & 5*) présentent plusieurs inconvéniens. Le premier & le second sont fautifs, parce que le demi-cercle qui en est la pièce principale, coule sur le cordeau, dans les inclinaisons qui approchent de la perpendiculaire, & parce qu'ils présentent une trop large face au vent, qui par cette raison les fait vaciller. Le premier & le troisième sont embarrassans à cause du trepied dont ils sont munis, & le second est gênant à cause du cordeau, tendu sur des clous qu'il faut ficher dans le roc.

Je suis, &c.

MÉMOIRE

Dans lequel on se propose de faire voir que les Vésicules séminales ne servent point de réservoir à la semence séparée par les testicules ; on y établit un nouveau réservoir de cette liqueur, & l'on assigne un nouvel usage aux Vesicules ;

Par M. J. A. CHAPTAL, *Professeur de Chimie des Etats-Généraux de Languedoc*, *Inspecteur honoraire des Mines du Royaume*, *des Académies Royales de Montpellier*, *Dijon*, *Toulouse*, *Milan*, *Turin*, *Nismes*, *&c. &c. &c.*

L'ON a regardé jusqu'ici les vésicules séminales comme des réservoirs destinés à contenir la semence séparée par les testicules, jusqu'au moment de son émission.

Cette opinion a été autorisée du suffrage unanime des Médecins de tous les siècles : Hippocrate avoit déjà quelques notions de ces vésicules & de leur usage.

La semence, nous dit-il, *se trouve de chaque côté de la vessie urinaire comme dans un rayon de miel*, *& de-là partent des canaux qui vont s'ouvrir dans la verge de chaque côté de l'urètre.* C'est la traduction fidèle du texte original.

Depuis ce père de la Médecine l'on a perfectionné les connoissances

anatomiques; mais la connoiſſance des fonctions & des uſages des parties n'a pas marché dans la même proportion. Nous allons en donner un exemple.

Pour mettre de l'ordre dans cette queſtion, nous diviſerons ce Mémoire en trois parties: dans la première, nous ferons voir que les véſicules ſéminales ne ſervent point de réſervoir à la ſemence ſéparée par les teſticules: dans la ſeconde, nous indiquerons le véritable réſervoir de cette liqueur, & dans la troiſième, nous ferons connoître le nouvel uſage des véſicules ſéminales.

PREMIÈRE PARTIE.

Les véſicules ſéminales ne ſervent point de réſervoir à la ſemence ſéparée par les teſticules.

Pour parvenir à la connoiſſance d'une fonction dans l'économie animale, c'eſt peu que de s'en rapporter à quelques recherches particulières ſur l'homme, l'anatomie comparée nous offre un moyen plus étendu pour y arriver.

Car, s'il eſt vrai, comme l'obſerve judicieuſement le Pline françois, que les êtres qui habitent ce globe ne different entr'eux que par des nuances preſqu'imperceptibles, il eſt encore plus vrai que l'uſage des parties correſpondantes ſe rapproche par l'analogie la plus exacte & la plus frappante. L'on voit ſouvent en grand dans l'animal des parties que la nature n'a que foiblement ébauchées dans l'homme; les travaux de M. Daubenton ont fait faire un grand pas aux connoiſſances anatomiques & phyſiologiques, & nous eſpérons de M. Vicq-d'Azyr de voir bientôt toutes ces parties portées à leur perfection.

Le premier principe que je poſe eſt que les véſicules ſéminales ne ſervent de réſervoir à la ſemence dans aucun animal connu.

Pour démontrer cette propoſition, je diviſe les animaux relativement à mon objet, c'eſt-à-dire, en ceux qui ſont doués de véſicules ſéminales, & en ceux qui en ſont privés (1).

---

(1) Cette diviſion me paroît d'autant mieux fondée, que je crois qu'il y a autant d'animaux privés de véſicules que de ceux qui en ſont pourvus. Je rapporterai les réſultats des diſſections que j'ai faites des animaux que j'ai pu me procurer, & la deſcription de ceux que les circonſtances ne m'ont pas permis d'examiner moi-même. Ces détails anatomiques, que je rendrai les plus ſuccincts qu'il me ſera poſſible, ont un autre mérite que celui de ſervir de preuves à mes idées, c'eſt celui d'étendre les bornes de l'anatomie comparée: & c'eſt pour cette dernière raiſon que j'y joints la deſcription des parties de la génération des animaux qui manquent de véſicules, & chez leſquels l'on voit évidemment que la nature a affecté un autre réſervoir pour la ſemence.

SECTION PREMIÈRE.

Animaux sans vésicules séminales.

1°. *Le Chien.*

Les testicules dans le chien offrent peu de particularités. Le cremaster est formé par une continuation des fibres musculaires du muscle *petit oblique* du bas-ventre. Le faisceau de fibres qui se détache de ce muscle, conserve sa nature musculeuse jusqu'à la queue de l'épididyme, il contracte avec cette partie une adhérence si forte qu'il est impossible de l'en détacher, il dégénère en une expansion aponévrotique qui recouvre toute la surface du testicule, mais ne forme aucune adhésion avec la membrane qui se trouve par dessous, de façon que par une incision faite sur la surface convexe du testicule on peut replier cette membrane jusqu'à la queue de l'épididyme, où nous avons dit qu'elle adhéroit fortement.

L'usage de la portion musculeuse comprise entre le muscle oblique & l'épididyme se présente naturellement; dans un chien nouvellement égorgé si l'on irrite ce faisceau musculeux, l'on fait rentrer le testicule dans le bas-ventre: ainsi sa contraction doit déterminer dans le coït une expression vigoureuse de la semence contenue dans les testicules.

Les canaux déférens dans leur trajet, ne présentent rien de particulier, ils s'approchent en convergeant du col de la vessie urinaire où ils paroissent se réunir, & ils finissent par n'être séparés que par un tissu cellulaire intermédiaire; vers cet endroit ils offrent un renflement très-considérable relativement au reste de leur trajet, ce renflement qui imite assez bien une olive ou mieux encore le corps d'un fuseau dont les extrémités représenteroient la partie supérieure & inférieure des canaux déférens a un diamètre à-peu-près triple de celui du reste des canaux. Après ce renflement les canaux déférens reprennent leur volume primitif, ils marchent parallèlement l'un à l'autre, percent l'urèthre en s'insinuant comme dans la glande prostate, & vont s'ouvrir aux parties latérales du *verumontanum*, sans contracter aucune communication avec quelque corps que ce soit. L'ouverture de ces canaux n'est point sensible à l'œil; j'ai mille fois tenté de faire passer une soye des canaux dans l'urèthre, mais toujours inutilement; un obstacle que je sentois vers le *verumontanum* s'opposoit au passage, & c'étoit vraisemblablement quelque bourelet ou sphincter qui m'offroit cette résistance; je n'ai pu découvrir ces ouvertures que par les compressions que j'ai faites sur les testicules, & de proche en proche sur tout le trajet des canaux déférens, par ce moyen je faisois sortir l'humeur séminale, & je voyois l'endroit par où elle s'échappoit.

Sur les côtés du *verumontanum* l'on voit nombre de corps blanchâtres de la circonférence d'une tête d'épingle, qui ressemblent à de

petites écailles ; la cavité de l'urèthre plus grande dans cet endroit qu'ailleurs permet que ces corps, quoiqu'assez nombreux, soient séparés l'un de l'autre par un intervalle assez considérable : la première fois que j'ai vu ces corps, je n'ai point vu quel pouvoit être leur usage, mais je n'ai pas tardé à l'appercevoir ; en comprimant les glandes prostates j'ai vu sortir de dessous ces petites écailles vers la partie antérieure une humeur blanchâtre & gluante, & par des observations répétées, je me suis convaincu que ces corps n'étoient que des chapiteaux ou des écailles qui recouvroient les orifices excréteurs des tuyaux de la prostate : cette écaille doit être considérée comme un couvercle qui permet à la liqueur prostatique de sortir, mais qui s'oppose à l'entrée de toute humeur étrangère.

Les prostates ne présentent en elles-mêmes rien de particulier ; ce sont deux corps adossés l'un contre l'autre, que le scapel peut désunir, & qui n'ont aucune communication, puisqu'en comprimant un côté l'on ne voit jamais sortir l'humeur que du côté comprimé. En les partageant longitudinalement, on ne distingue qu'une organisation qui paroît confuse, parce que l'œil ne suffit point pour en saisir la structure & en développer le mécanisme.

2°. *Le Chat.*

Dans le chat les parties de la génération relatives à mon objet ont à-peu-près la même structure que dans le chien. Comme eux ils n'ont point de vésicules séminales, & les prostates ont la même situation, la même forme & la même structure. Le diamètre des canaux déférens s'élargit derrière le col de la vessie urinaire. Ce renflement est très-marqué.

3°. *Le Renard.*

Un renard que j'ai eu occasion de disséquer m'a présenté la même conformation dans ses parties de la génération que le chien, avec cette seule différence qu'elles m'ont paru d'un volume beaucoup moindre relativement aux grosseurs respectives de ces deux animaux. Il est bon d'observer que le renard que j'ai disséqué, & qui m'avoit été envoyé des montagnes du Gévaudan, avoit une cicatrice de trois ou quatre lignes au scrotum du côté droit, & que le testicule étoit comme desséché ; le canal déférent de ce même côté ne me parut point différer de l'autre.

4°. *Le Loup.*

J'ai disséqué un loup qu'on m'assura n'être âgé que de dix mois, & qu'un mendiant avoit toujours conduit avec lui, jusqu'à ce qu'un sentiment inn é d'indépendance & de férocité qui se développa dans cet animal, ren dit sa société suspecte & dangereuse, & força le conducteur à s'en défaire.

défaire. Dès que j'en fus propriétaire, je lui fis prendre un gros de ſublimé corroſif bien mêlé avec de la viande hâchée, cet animal fut violemment purgé, & le ſurlendemain il ſe portoit à merveille; il eut au commencement de grandes envies de vomir.

Les parties de la génération m'ont paru différer très-peu de celles du chien & du renard, mais elles ſont bien moins volumineuſes que celles d'un chien beaucoup plus petit, les proſtates ſont plus ſéparées & plus petites. Le renflement des canaux déférens eſt aſſez conſidérable.

5°. *Le Blaireau, la Loutre, la Fouine, le Furet, la Belette, l'Hermine, l'Ecureuil, &c.*

Comme je n'ai pas pu me procurer ces animaux, j'ai recueilli dans M. Daubenton les principaux traits qui ont un rapport direct à ma queſtion.

« Le gland de la verge du blaireau avoit une figure approchante de la » cylindrique : ſon extrémité étoit applatie & avoit la forme d'une » cuiller, la concavité ſe trouvoit en deſſous, & l'orifice de l'urèthre » étoit au milieu; les bords de cette concavité formoient une eſpèce de » bourelet cartilagineux & adhérent à un os qui s'étendoit juſqu'à » l'inſertion du prépuce; la partie poſtérieure du gland étoit parſemée de » glandes de la groſſeur d'un grain de millet qui ſe touchoient les unes » les autres; il y avoit deux cordons collés l'un contre l'autre ſur le côté » inférieur de la verge, ils s'épanouiſſoient dans le prépuce par l'une de » leurs extrémités, dans les muſcles de l'anus par l'autre extrémité. Les » teſticules avoient une figure ovoïde applatie, leur ſubſtance vaſculeuſe » étoit aſſez diſtincte pour que l'on en tirât de longs filets : la veſſie » formoit un ovoïde, les canaux déférens aboutiſſoient à l'urèthre ſans » qu'il parût aucun veſtige de véſicule ſeminale, ni de proſtate, &c.

» Les canaux déférens de la loutre avoient peu de longueur, & les » teſticules étoient fort petits; ils avoient au-deſſous un noyau longitu- » dinal, je n'ai vu ni proſtates ni véſicules ſéminales.

» Les teſticules de la fouine étoient petits, & l'épididyme ne formoit » point de tubercule à l'extrémité poſtérieure des teſticules, leur ſubſtance » intérieure étoit jaunâtre; ils avoient une forme ovoïde applatie, celle » de la veſſie étoit allongée, je n'ai trouvé ni véſicule ſéminale ni » proſtate : j'ai ſeulement apperçu quelque portion de ſubſtance glan- » duleuſe près de l'inſertion des canaux déférens dans l'urèthre ».

On peut conſulter Couper & Perault pour les autres animaux.

6°. *L'Ours, le Raton.*

Le raton, *Urſus cauda oblongata.* Linn.

« Il y avoit ſous la verge, dit M. Daubenton, deux cordons tendi- » neux aſſez gros qui aboutiſſoient à l'anus; la veſſie reſſembloit à un

» œuf pour la forme, les testicules étoient presque ronds, leur substance » intérieure avoit une couleur jaunâtre & un axe au milieu; j'ai tiré de » cette substance avec la pince de longs filamens, les canaux déférens » étoient fort petits sur la plus grande partie de leur étendue, mais ils » étoient au contraire fort gros sur la longueur d'un pouce & demi près » de la vessie ».

Il paroît que cette portion des canaux déférens tenoit lieu des vésicules séminales. L'ours manque aussi de vésicules, comme on peut le voir dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1729.

7°. *Le Lion, le Tigre, la Panthère, le Léopard, &c.*

Ces animaux manquent absolument de vésicules séminales, comme nous le démontrent les descriptions de MM. Tyson, Perault, Daubenton.

8°. Les limaçons, selon Lister, les écrevisses, selon Roelel, les vipères, selon Tyson, les salamandres & les oies, selon Harder, manquent aussi de vésicules, & les canaux déférens s'ouvrent immédiatement dans l'urèthre. Je ne garantis point la vérité de ces observations, parce que je n'ai pas pu les vérifier.

SECTION SECONDE.

Animaux avec vésicules séminales.

Les parties de la génération des animaux doués de vésicules séminales nous présentent encore des variétés qui donnent lieu à la division que nous allons établir : il en est, (& c'est le plus grand nombre) chez qui les canaux déférens n'ont aucune communication avec les vésicules, ils vont s'ouvrir dans l'urèthre à côté des deux orifices des conduits des vésicules séminales, mais ils n'ont aucune communication avec ces derniers : il en est d'autres, (& l'on n'en compte que deux ou trois) chez qui les canaux déférens communiquent, à la vérité, avec les vésicules, mais cette communication est faite de telle façon qu'elle nous démontre évidemment que la nature n'a pas eu dessein de l'établir pour que les canaux déférens déposassent dans la vésicule l'humeur qu'ils apportent des testicules.

Nous allons voir en premier lieu quels sont les animaux doués de vésicules dont les canaux excréteurs n'ont aucune communication avec ceux des déférens.

1°. *Le Taureau.*

Dans le taureau les parties de la génération qui ont du rapport à mon sujet ont la plus parfaite ressemblance, au volume près, avec celles de l'homme, l'on n'observe que quelques différences relatives à la forme & à la situation.

Les canaux déférens ont à-peu-près trois lignes de diamètre, ils grossissent lorsqu'ils approchent de la vessie & des vésicules séminales, & leurs parois augmentent de solidité en même-tems que leur capacité s'aggrandit, après cela ils diminuent peu-à-peu, & reprennent la forme qu'ils avoient auparavant, ils vont de cette manière se glisser entre les parois de l'urèthre & les prostates, s'insinuent dans les tuniques de ce canal, & vont enfin s'ouvrir dans son intérieur l'un à côté de l'autre sans communiquer d'aucune manière avec les vésicules ni avec leurs conduits excrétoires.

Dans les animaux récemment égorgés dans les boucheries où j'ai fait ces observations, j'ai trouvé les canaux déférens très-irritables, & en disséquant attentivement ces canaux, on doit y distinguer deux membranes principales; l'une externe, de couleur brunâtre, recouverte d'un tissu cellulaire qu'il est facile d'en séparer; l'autre interne, formant dans l'intérieur des canaux des rides fort apparentes; sur-tout dans cet endroit renflé qui se trouve derrière le col de la vessie. Ces membranes sont séparées par une membrane intermédiaire du tissu cellulaire, comme dans les artères, les intestins. Si l'on ouvre longitudinalement ces canaux, & qu'on en comprime les parois, on en verra suinter une humeur qui couvre bientôt d'un enduit muqueux toute la surface interne de ces parois.

Les vésicules séminales sont extérieurement bosselées, longues de trois ou quatre pouces, placées derrière la vessie, éloignées par leur base l'une de l'autre, mais se rapprochant par leur pointe. Les parois des vésicules sont fort épaisses, principalement vers le fond. Par la surface interne de ces parois suinte continuellement une liqueur blanche qui peu-à-peu remplit toute la cavité. Ces vésicules qui forment une espèce de cône ne sont séparées vers leur col que par l'espace qu'occupent les canaux déférens qui se glissent entre deux. Ces vésicules dégénèrent insensiblement chacune en un canal qui va s'ouvrir dans l'urèthre aux côtés externes des canaux déférens: il n'y a absolument aucune communication entre les vésicules & les canaux déférens.

Les parties de la génération du buffle & du cerf ne different point essentiellement de celles du taureau. Tous les Zootomistes s'accordent à dire qu'elles n'en different que par leur petitesse.

2°. *Le Cheval.*

Dans un cheval nouvellement égorgé dont je me suis procuré les parties de la génération, j'ai été d'abord frappé de la grosseur qu'ont les canaux déférens derrière la vessie urinaire, ils ressemblent à un petit intestin, & dans le reste de leur trajet ils sont à-peu-près de la grosseur du petit doigt. L'épaisseur des parois dans ce renflement est proportionnée à l'augmentation du diamètre de la cavité, ces parois sont spongieuses,

& le souffle y démontre une communication entre ces follicules; ce tissu parenchymateux a été décrit par MM. Daubenton, Bourgelat, la Fosse, Viter, &c. Tous ont regardé ce tissu comme parsemé de glandes qui séparent une humeur qu'elles versent dans l'intérieur de la cavité par tout autant de conduits excréteurs. Cette liqueur sert peut-être à entretenir dans la semence des testicules qui séjourne dans cet endroit la fluidité qui lui est nécessaire, & peut-être à lui faire subir quelqu'élaboration qui la rend propre & la dispose à remplir sa destination. Le volume des canaux déférens diminue considérablement vers le col de la vessie urinaire, ils rampent entre les vésicules séminales, & vont s'ouvrir dans l'urèthre à côté des orifices des conduits excréteurs de ces vésicules.

Les vésicules séminales ont à-peu-près la même situation que dans l'homme, mais la forme en est différente, extérieurement elles ne sont pas bosselées, elles ne contractent nulle part des communications avec les canaux déférens; les membranes de ces vésicules sont assez épaisses, je n'ai pu y trouver aucun corps glanduleux, mais il s'y fait néanmoins une sécrétion, on ne peut en douter, puisqu'aucun conduit ne va s'ouvrir dans leur intérieur, & qu'on y trouve constamment une humeur moins gluante que la semence testiculaire, mais qui en a la couleur.

Je ne parlerai point de la troisième vésicule décrite par M. Bourgelat & autres Zootomistes, c'est étranger à mon sujet, & je n'ai rien à ajouter à leur description.

3°. *Le Rat, le Mulot, le Campagnol, le Cochon-d'Inde, &c.*

J'ai disséqué plusieurs rats de grosseur variée pour pouvoir prendre une idée exacte de leurs parties, j'ai vu dans cet animal à-peu-près toutes les parties que l'on observe dans l'homme. Le renflement des canaux déférens derrière les vésicules séminales s'observe d'une manière manifeste. Les vésicules sont placées au col de la vessie, leur volume n'est point en proportion avec celui des autres parties; elles sont excessivement grosses, flottent dans le petit bassin par leur base qui est recourbée, & forme comme une espèce d'appendice que la structure plus ferme & plus compacte distingue du reste du corps des vésicules; la surface extérieure de ces vésicules présente des élévations, des renflemens réguliers, qui se portent d'un des côtés de la vésicule à l'autre; ces renflemens grouppés laissent entr'eux des espaces considérables, des intersections nombreuses qui séparent l'intérieur des vésicules comme en tout autant de parties distinctes. Le corps de chaque vésicule va en diminuant de grosseur jusqu'à ce qu'elle dégénère en un canal qui va s'ouvrir dans l'urèthre au côté externe de l'orifice du canal déférent sans communiquer en aucun endroit ni avec la vésicule, ni avec son canal.

Pour éviter des répétitions, l'on peut voir la description du mulot, du campagnol, du cochon-d'Inde, dans les Zootomistes qui en ont traité.

Haller nous dit avoir obſervé que dans la marmote les véſicules ſéminales n'ont aucune communication avec les canaux déférens.

4°. *L'Agouti, le Coati, le Caſtor, &c.*

M. Daubenton, dans la deſcription de l'agouti, s'exprime de la manière ſuivante :

« Les proſtates étoient en partie glanduleuſes & en partie vaſculeuſes ; » on voyoit leurs petits vaiſſeaux qui formoient pluſieurs circonvolutions ; » il en ſortoit une liqueur, elles communiquoient dans l'urèthre. Les » véſicules ſéminales étoient fort longues, & compoſées de vaiſſeaux qui » avoient une ligne de diamètre ; ils étoient pelotonés par de grandes » circonvolutions, & aboutiſſoient à un long pédicule qui communiquoit » dans l'urèthre près les orifices des canaux déférens & des proſtates ; ces » véſicules contenoient une matière blanche ».

Les canaux déférens n'ont donc aucune communication avec les véſicules dans l'agouti, l'on peut conſulter l'hiſtoire du caſtor dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1724.

5°. *Le Lièvre.*

Vepfer, dans les Ephémérides des Curieux de la Nature, démontre que dans le lièvre les véſicules ſéminales & les canaux déférens vont s'ouvrir dans l'urèthre par des canaux diſtincts & ſéparés.

6°. *Le Bélier.*

Le même Vepfer démontre la même choſe pour le bélier, & je me ſuis aſſuré de la vérité.

7°. Svammerdam nous dit avoir obſervé la même choſe dans l'abeille, le papillon. *Bibl. Nat. liv.* 21, 11. Il ſeroit difficile de lui prouver le contraire.

Il eſt donc démontré que dans la plupart des animaux doués de véſicules ſéminales, ces véſicules ne ſervent point de réſervoir à la ſemence ſéparée par les teſticules, puiſqu'il n'exiſte aucune communication entr'elles & les canaux déférens. Néanmoins la ſtructure générale des véſicules, leur forme, leur ſituation ſont eſſentiellement les mêmes dans ces animaux que dans l'homme : je puis donc conclure par analogie que l'uſage doit en être le même.

Il me reſte à faire voir que dans le petit nombre d'animaux où les extrémités des canaux déférens ſe confondent avec les conduits éjaculatoires des véſicules, la réunion de ces canaux ſe fait de telle façon qu'elle s'oppoſe à l'écoulement continuel de la ſemence de l'intérieur des canaux déférens dans la véſicule.

M. de Haller ne compte que les animaux ſuivans où les véſicules ſéminales communiquent avec les canaux déférens : *Soli autem homini*,

pigmæo, *simiæ*, *erinaceo*, *apro*, *vesiculæ seminales & ductus deferentes communi ostio aperiuntur*. Lib. XXVII, part. generat. masc. s. 1, t. 7.

Dans l'homme cette communication paroît plus marquée que dans le reste des animaux, ainsi j'examinerai en détail de quelle manière elle se fait dans l'homme.

Les canaux déférens parvenus à la base des vésicules séminales se glissent vers les bords internes de ces organes, s'approchent de leur col, & peu-à-peu ces vésicules & ces canaux diminuent de grosseur, & à la fin les canaux déférens se confondent avec le canal excréteur des vésicules. C'est-là le sentiment de *Graaff*, de *Morgagni*, de *Haller*, qui s'accordent tous à dire que les canaux déférens ne s'ouvrent point dans les vesicules, mais que leurs conduits se réunissent & se confondent: il me paroît que cette communication ou cette jonction des canaux excréteurs fait voir que la nature ne l'a point établie pour que la semence des canaux déférens refluât dans la vésicule, mais plutôt pour que l'humeur des vésicules & des canaux se mêlât dans l'émission.

Si la semence séparée par les testicules étoit destinée à être déposée dans l'intérieur des vésicules par l'intermède des canaux déférens, cette communication seroit constante, elle ne l'est cependant pas comme il paroît par l'observation suivante qui me fournit la première idée de ce mémoire.

Au mois de Janvier 1778 je disséquois dans l'Hôpital Saint-Eloi de Montpellier. Le hasard me procura pour l'anatomie du bas-ventre un homme qui étoit mort phthysique dans les petites maisons de cet Hôpital, il s'appelloit *Mouvi* & étoit Grenadier dans le régiment de Savoie, pour lors en garnison à Montpellier. Deux jours après que j'eus commencé à le disséquer, je tournai mes vues du côté des parties de la génération, les vésicules séminales de volume ordinaire ne me parurent point extérieurement bosselées, & leur intérieur m'offrit une cavité principale autour de laquelle il y avoit des cavités ressemblantes au noyau d'une noisette coupée en deux. Toutes ces parties étoient farcies d'une humeur noirâtre, glutineuse, altérée par la longueur de la maladie.

Les canaux déférens étoient exactement dans leur situation naturelle, je les séparai des vésicules séminales & les conduisis jusques dans les parois même de l'urèthre, sans trouver aucune communication avec les vésicules; j'ouvris alors le canal de l'urèthre, je comprimai les canaux depuis leur renflement jusqu'à l'urèthre; la semence qu'ils contenoient passa dans ce dernier canal sans que j'en visse absolument refluer dans celui des vésicules; je comprimai pour lors le conduit excréteur de la vésicule, je fis passer également de la liqueur dans l'urèthre sans qu'elle passât dans les canaux déférens.

Dès ce moment je priai M. Fraissiguhès, premier Chirurgien gagnant maîtrise de l'Hôpital, de me procurer les parties de la génération de

tous les hommes qui mourroient à l'Hôpital Saint-Eloi. Il le fit; je le fis confident de mon projet & témoin de mes dissections, & nous trouvâmes un autre homme où les canaux déférens ne se réunissoient avec ceux des vésicules que dans l'épaisseur des parois de l'urèthre.

L'observation suivante rapportée par Cabrol me paroît sans réplique. Il dit que l'an 1564, *Monseigneur de Montmorency se trouvant en cette ville de Montpellier, un soldat des siens fut trouvé par ledit Seigneur (qui en passant ouit les exclamations de la mère) en devoir de forcer une fille, lequel de chaud en chaud fut par son commandement pendu aux fenêtres de la maison dans laquelle le délit fut perpétré; le corps fut porté au théâtre & anatomisé par nous, y assistans MM. Saporta, Fègue, Jobert, y présidant le sieur d'Assas, tous gens les plus doctes de notre siècle, entr'autres choses les plus rares, ce qu'il ne fut trouvé aucun testicule ni extérieurement, ni intérieurement; bien loin trouvâmes-nous les gardouchés ou greniers (vésicules séminales) autant remplis de semence qu'à homme que j'ai anatomisé du depuis.*

Si à cette observation nous joignons les suivantes, la démonstration sera complette.

M. Taudou, habile Anatomiste de Montpellier & qui a enseigné cette science d'une manière distinguée, a trouvé dans les dissections deux hommes sans vésicules séminales. Voy. les Thèses de M. Sabbatier pour la dispute.

Donc ce réservoir n'est point d'une absolue nécessité pour la semence testiculaire.

Il est donc des cas où il n'y a aucune communication entre les canaux déférens & les vésicules; il est des cas par conséquent où ces vésicules ne servent pas de réservoir à la semence des testicules.

L'analogie tirée des autres animaux où les vésicules ne servent point de réservoir, jointe à ces observations, devroit faire de la proposition une vérité physique.

Par l'examen que j'ai fait de la liqueur des vésicules & des canaux, je me suis convaincu qu'elles ne sont point de même nature; l'une est épaisse, visqueuse, filamenteuse, c'est celle des canaux; tandis que l'autre est moins gluante, & de-là vient que M. Daubenton a fréquemment trouvé la semence testiculaire concrète dans les canaux déférens; mais jamais celle des vésicules.

Riolan frappé de la différence de ces deux humeurs en a fait deux humeurs particulières comme étant d'une nature toute différente l'une de l'autre; il a regardé celle des vésicules comme presqu'inutile à la génération & l'a appellée *excrementitium* excrementitielle, réservant à celle des testicules le titre de *purissimum* très-pure.

Varthon a confirmé par de nouvelles observations le sentiment de Riolan; ces deux espèces de liqueurs ont été reconnues par presque tous les Phy-

ſiologiſtes, mais ils en ont ignoré la vraie origine. Dans un homme mort d'une chûte & que je diſſéquai 22 heures après ſa mort, je me convainquis bien clairement de la différence de ces humeurs; l'une ne paroît être que le véhicule de l'autre.

La plupart des ſinges ont à peu près la même ſtructure que l'homme dans les parties de la génération; le joko qui eſt celui qui en approche le plus, a ſelon M. Daubenton les parties internes de la génération reſſemblantes à celles de l'homme; il en eſt de même du pygmée qui fait la nuance entre l'homme & le joko, ainſi nous n'entrerons dans aucun détail.

On pourroit nous oppoſer que de même que la bile ſéparée par le foie eſt apportée dans le tronc des pores biliaires, & que delà elle reflue dans la véſicule pour y ſéjourner, de même la ſemence ſéparée par les teſticules eſt priſe par les canaux déférens, & parvenue à leur extrêmité, elle reflue dans les véſicules ſéminales. Mais indépendamment des preuves ſemblables que nous pourrions tirer en notre faveur de l'inſertion, par exemple, des urétères dans le corps de la veſſie & non à l'urèthre, nous obſerverons que le foie étant très-volumineux & coupé par de profondes ſinuoſités qui le diviſent en lobes, il auroit été difficile que la bile de tout l'organe ſe rendît dans la véſicule ſi la nature n'avoit employé cette méchanique. Mais ſi preſque tous les animaux doués de véſicule biliaire ne montroient aucune communication entre le foie & la véſicule, mais que l'un & l'autre eût un canal qui fût s'ouvrir dans le duodenum, ſi dans l'eſpèce d'animaux où la communication paroît généralement établie, il s'en trouve certains où elle n'exiſte point, ſi malgré qu'il n'y ait aucune communication l'on trouvoit toujours de la bile dans la véſicule, ſi enfin l'humeur du foie ne paroiſſoit point de la même nature que celle de la véſicule, il me paroît qu'on pourroit hardiment prononcer que la véſicule n'eſt point le réſervoir de la bile: voilà ce qui arrive au ſujet des véſicules ſéminales & c'eſt ce qu'on n'a vu que très-rarement, ou pour mieux dire, jamais dans le foie.

SECONDE PARTIE,

Dans laqulle on établit un nouveau réſervoir pour la ſemence des teſticules.

L'idée où l'on a été ſur la quantité conſidérable de ſemence qu'on croyoit néceſſaire à la fécondation, a rendu vraiſemblable le ſentiment qui donne pour réſervoir de cette liqueur les véſicules ſéminales, où elle ſubit de nouvelles élaborations: mais indépendamment des preuves que nous pourrions tirer de divers animaux pour faire voir qu'une aſſez médiocre quantité de ſemence ſuffit pour féconder une femelle, nous obſerverons que cette prodigieuſe quantité ne paroît néceſſaire dans aucun des ſyſ-

têmes reçus ; si ce n'eſt en effet qu'un *aura ſeminalis* qui va imprégner toutes les parties élémentaires de la matrice pour leur imprimer une nouvelle vie & ſuſciter dans cet organe une ſuite de mouvemens néceſſaires pour le développement de l'embryon, cette profuſion de ſemence devient inutile. Si ce ſont des animalcules ou des œufs dont un ſeul ſe développe & s'accroît en admettant une petite quantité de liqueur vraiment ſéminale ou prolifique, nous croyons nous approcher de plus près des vues de la nature ; parce que nous la rendons moins prodigue de ces premiers rudimens de l'homme qu'elle condamneroit à périr avant d'avoir conſtaté leur exiſtence.

La plupart des anatomiſtes peu verſés dans la *Zoologie*, ont cru que le chien étoit le ſeul animal deſtitué de véſicules, & par-là rendoient raiſon de la longueur de ſon accouplement : mais 1°. ce tems ſeroit trop court pour préparer la ſemence ; 2°. pluſieurs autres animaux manquent de véſicules, & néanmoins le tems de leur coït eſt très-court ; 3°. enfin l'on lit dans les *Adverſaria anatomica* de Morgagni, l'obſervation faite par Thomas Cornelius ſur un chien à qui l'on avoit emporté les teſticules & qui néanmoins féconda ſa femelle après l'opération.

Cette obſervation m'a paru intéreſſante, j'ai tâché de la répéter. Dans le mois de Février 1777, je liai fortement les teſticules d'un chien de chaſſe avec une ficelle aſſez mince, de façon que les teſticules étoient pardeſſous la ligature ; j'enfermai ce chien avec une chienne en chaleur de la même eſpèce & qui avoit été tenue à l'attache avec le plus grand ſoin ; le premier jour le chien que la ligature faiſoit ſouffrir, léchoit continuellement les teſticules & pouſſoit des cris plaintifs par intervalle ; il but conſidérablement. Le lendemain matin je le trouvai couché à côté de la chienne, il me parut aſſez triſte, j'examinai la ligature & la trouvai des plus ſerrées ; les teſticules étoient un peu plus noirs qu'à l'ordinaire, mais non pas au point où ils l'auroient été ſi la ligature n'eût intercepté que le retour du ſang veineux ; il reſta couché preſque toute la journée, malgré les agaceries de la chienne. Le lendemain il ſe leva dès qu'il m'apperçut, & me parut plus gai ; je revins vers les onze heures dans le jardin, je le trouvai aſſez d'accord avec la femelle, & je fus témoin demi-heure après de l'accouplement. Dans les préludes de l'accouplement, cet animal pouſſoit de petits cris qui annonçoient qu'il ſouffroit, mais l'inſtinct fut plus fort que la douleur. Je ſéparai mes deux chiens, j'iſolai la femelle qui ne tarda pas à manifeſter qu'elle avoit été fécondée, & au terme marqué elle mit bas quatre petits dont un reſſembloit parfaitement au père.

Un ami du particulier qui m'avoit prêté ſon jardin & ſa chienne pour ces expériences, me dit que l'année précédente ſon cuiſinier gardoit une petite chienne avec le plus grand ſoin. Lorſqu'elle étoit en chaleur, un chien de la race des baſſets entra dans la cuiſine, & la lui couvrit ſans

qu'il s'en apperçut; au moment de l'accouplement le cuisinier prend ce chien par les oreilles pour le dégager, & ne pouvant réussir, il prit un bâton, & à deux reprises sépara ces animaux; la femelle se trouva parfaitement fécondée.

J'ai amputé les testicules à un barbet; mais la cicatrice fut si longue, l'animal en fut si incommodé, que je ne pus parvenir à le faire accoupler.

Je ne doute point qu'un animal, long-tems après lui avoir coupé les testicules, ne fût impropre & inhabile à la fécondation; mais lorsque l'opération est récente, la quantité de semence contenue dans les canaux déférens suffit pour féconder au moins une fois.

D'où je tire deux conséquences, 1°. que le trajet des canaux déférens contient une quantité de semence suffisante pour féconder une femelle; 2°. qu'on ne connoît pas encore le but que la nature s'est proposé en faisant nouer le chien avec sa femelle, & je regarde cette longue union comme un effet inévitable de la position que prend le chien lorsqu'il descend de dessus sa femelle; ils doivent rester accouplés jusqu'à ce que l'érection n'existe plus: alors la flascidité de la verge en permet aisément la sortie.

Dans les autres animaux privés de vésicules, presque chez tous, le tems de l'accouplement est fort court; preuve certaine que la capacité des canaux déférens est suffisante pour contenir la semence nécessaire à la fécondation.

Mais il existe un vrai réservoir dans le trajet des canaux déférens.

Dans la description raisonnée que nous avons donnée des canaux déférens dans les divers animaux, nous avons remarqué que l'on observoit chez tous sans distinction un renflement très-marqué situé derrière le col de la vessie urinaire; ce renflement commence à se faire appercevoir vers la partie des canaux qui répond à la base des vésicules séminales & se propage jusqu'à leur col, où les canaux reprennent leur grosseur primitive.

Ce renflement a toutes les propriétés nécessaires pour constituer un réservoir de la semence; nous allons les suivre en détail.

1°. Il est constant dans tous les animaux connus.

On ne peut point disconvenir que ce renflement ne serve de réservoir à la semence dans les animaux qui manquent de vésicules, ainsi que dans ceux qui en sont pourvus. Il n'existe aucune communication entre les canaux & les vésicules, c'est une conséquence bien naturelle des principes posés ci-dessus; mais il paroît que ce renflement sert également de réservoir à la semence dans la troisième classe d'animaux, c'est-à-dire, dans ceux où les conduits excréteurs des vésicules séminales & des conduits déférens se confondent; ce renflement existant dans ces animaux comme dans les autres, ayant la même structure, la même situation, la même grandeur respective, n'y ayant quelquefois aucune communication entre les canaux & les vésicules, les vésicules manquant même dans certains

cas, il n'eſt point douteux que ces renflemens ne ſervent de réſervoir dans ceux-ci comme dans les autres.

2°. La capacité de ce renflement eſt ſuffiſante pour ſervir de réſervoir à la ſemence.

Cette capacité ſuffit dans les animaux qui manquent de véſicules; elle doit donc ſuffire dans l'homme, parce que, comme l'obſerve de Haller, l'homme eſt du nombre de ceux *quibus verum ſemen parcius eſt*, lib. 27. ſſ. 13. D'ailleurs dans les deux hommes privés de véſicules, que M. Taudon a diſſéqués, il eſt évident que les canaux déférens ſuffiſoient pour contenir la ſemence.

3°. Sa ſtructure le rend très-propre à ſervir de réſervoir.

Nous avons obſervé dans nos diſſections que l'épaiſſeur des parois du canal étoit conſidérablement augmentée dans cet endroit; nous avons vu que dans les gros animaux, comme le taureau, le cheval, &c. le tiſſu des parois de ce renflement eſt muſculeux, l'on peut aſſez facilement y diſtinguer deux plans de fibres; l'un longitudinal & l'autre circulaire; ces obſervations ſur de gros animaux ſuffiroient pour nous faire préſumer une ſemblable ſtructure dans ceux qui ſont plus petits; mais Leuvenœk a démontré l'exiſtence de ces fibres charnues dans l'homme, & a prouvé que le canal déférent étoit ſuſceptible d'une très-grande irritabilité.

Cette ſtructure le rend très-propre à exprimer avec force la liqueur qu'il contient au moment où une irritation ſuffiſante ſe communiquera juſqu'à lui & engagera les fibres à ſe contracter.

TROISIÈME PARTIE.

Uſage des Véſicules ſéminales.

On trouve conſtamment une certaine liqueur dans les véſicules ſéminales; elle n'y eſt point dépoſée par les canaux déférens. D'où vient-elle?

Heiſter, Winſlou, Dionis, Gravel, Noguez, &c. ont admis des glandes dans l'épaiſſeur des parois des véſicules: en ſuivant le ſentiment de ces habiles Anatomiſtes, il nous ſeroit facile de parvenir à la ſource de l'humeur contenue dans les véſicules; mais comme nos obſervations ne nous ont point encore démontré l'exiſtence de ces glandes, il ſeroit imprudent de bâtir une théorie ſur une telle baſe, & je ſerois d'autant plus répréhenſible, que ma queſtion eſt indépendante de l'exiſtence ou de la non-exiſtence de ces glandes: en effet tous les Zootomiſtes conviennent que dans l'état naturel on ne trouve aucun corps glanduleux dans les parois des véſicules du cheval, du taureau, &c. néanmoins il y ſuinte continuellement une humeur qui peu-à-peu remplit la cavité; la vérité d'une ſécrétion ne me paroît point dépendante de l'exiſtence des glandes.

D'ailleurs l'on a vu des perſonnes chez leſquelles les canaux déférens

ne verſoient évidemment aucune humeur dans les véſicules, comme dans le Grenadier de Savoie dont j'ai rapporté l'obſervation ; & cependant ces véſicules étoient remplies. L'on en a vu d'autres qui n'avoient point de teſticules & chez leſquelles les véſicules ſéminales contenoient une humeur abondante, comme il paroît par l'obſervation de Cabrol que j'ai citée, & par un autre de Pujati que je vais détailler.

Antoine Pujati, dans ſa diſſertation *de Methodo philoſophandi in praxi Medica*, rapporte l'obſervation d'un jeune homme qui à 16 ans fit une chûte ſur les parties de la génération ; on lui amputa bien exactement les deux teſticules, & malgré cela, il eut dans la ſuite des érections fréquentes, des éjaculations copieuſes, *remque ſæpiſſimè exercuit*, dit notre auteur.

Bartholin a obſervé que les eunuques à qui on a emporté les teſticules, ont des pollutions fréquentes & abondantes.

Les véſicules ſéparent donc une humeur : mais cette humeur n'eſt pas prolifique, puiſque l'eunuque ne féconde point : quel eſt donc ſon uſage? Elle nous paroît ſervir de véhicule à la ſemence teſticulaire plus épaiſſe, plus gluante ; & la nature a uni ces deux canaux excréteurs dans l'homme, afin d'en faciliter le mêlange : je conſidère la ſemence des teſticules comme la partie fécondante de l'œuf qui ſe trouve en petite quantité, relativement à la maſſe des autres humeurs.

A ces humeurs véſiculaire & teſticulaire pouſſées avec force dans l'urèthre, ſe joint dans ce paſſage l'humeur de la caroncule ſéminale, que Morgagni a été le premier à décrire, & où il a vu que les conduits excréteurs des véſicules alloient quelquefois s'ouvrir.

Dans les animaux privés de véſicules, la nature a ſuppléé probablement à l'uſage que nous attribuons aux véſicules ſéminales par quelque mécaniſme qui nous eſt encore inconnu. L'on ne pourra que ſuivre avec avantage les travaux ſuperbes ébauchés par Valſalva qui a vu que dans les oiſeaux, les vipères, les tortues, (le ſerpent même, ſelon Morgagni) les capſules ſurénales contractoient des adhérences avec les teſticules, & que leurs conduits excréteurs alloient s'ouvrir immédiatement dans les canaux déférens ou dans les teſticules mêmes.

Peut-être y verſent-ils une humeur qui lubréfie la ſemence & remplace la liqueur des véſicules.

Ces doutes jetés ſur une queſtion de cette nature, me paroiſſent mériter l'attention des Anatomiſtes. La ſeule anatomie comparée peut conduire à les éclaircir ; & je laiſſe au célèbre M. Vicq-d'Azyr le ſoin d'éclairer des matières auſſi importantes.



MÉMOIRE ABRÉGÉ,

Sur plusieurs taches nouvelles noires & rondes de Jupiter, observées par M. le Grand-Bailli JEAN-JÉRÔME SCHROELER, *à son Observatoire à Lilienthal, près de Bremen.*

LES observations suivantes faites sur jupiter en perihelie, qui sont en effet des supplémens à celles de MM. Cassini & Maraldi, méritent d'autant plus l'attention des Astronomes, qu'elles y sont non-seulement bien conformes, mais qu'elles en font voir aussi une différence remarquable & un mouvement beaucoup plus vîte & entièrement différent de la rotation de cette planète, qu'on a supposée jusqu'ici, selon les observations de M. Cassini (1).

I.

En observant le 26 d'octobre 1785, à 8 heures 25′ 11″ du tems vrai, l'émersion du premier satellite de jupiter, (*fig. 3, N°. 1*) j'apperçus la première fois *deux taches petites & noires sur le disque, l'une près de l'autre.* Elles furent d'une grandeur différente, & la plus grande en fut à-peu-près égale à l'ombre du premier satellite. Toutes deux éloignées de $\frac{7}{12}$ du bord occidental de jupiter furent situées tout près de la bande qu'on a observée jusqu'ici au milieu de deux autres, & par conséquent vers l'équateur. Elles firent voir un mouvement d'orient en occident; mais à 10 heures, quand il fallut selon la rotation supposer qu'elles fussent encore visibles vers le bord du disque, & quand il faisoit encore beau tems, je n'en pus plus rien appercevoir; ce qui arriva aussi les 3, 5 & 6 de novembre au même tems où il fallut par la rotation de jupiter qu'elles se fissent revoir au milieu du disque: *Je n'en revis rien du tout.*

II.

Le 15 novembre, à 5 heures 14′ du tems moyen, étant à observer l'ombre que le second satellite jeta à ce tems sur le disque de sa planète principale, je fus bien étonné d'appercevoir *avec toute la distinction possible deux*

(1) Toutes les observations qu'on trouve ici, sont faites au moyen d'un très-bon télescope neuton. de quatre pieds, de M. Herschel, & avec un oculaire qui agrandit les objets cent cinquante fois, parce que je n'avois pas encore le très-excellent télescope neuton. de sept pieds & d'une ouverture de six pieds cinq pouces, dont je jouis à présent par la bonté de M. Herschel.

taches également rondes, noires & grandes. L'une d'elles se trouva au milieu du disque, dans la plus méridionale des trois bandes visibles, (*fig. 3, N°. 2*) & l'autre joignit la bande moyenne, mais un peu plus occidentalement ; savoir, $\frac{1}{8}$ du diamètre de jupiter.

Comme la couleur en fut également plus noire que celle des bandes, & la figure justement la même, je n'en fus pas moins surpris que M. Maraldi le fut le 26 de mars 1707, en s'appercevant d'une tache semblable qu'il croyoit être sur le quatrième satellite ; & il n'y avoit que l'angle des rayons solaires qui me fît reconnoître laquelle de ces deux taches fut l'ombre du second satellite.

Ces taches toutes deux passèrent sur le disque d'orient en occident. Mais la surprise de cette observation singulière & imprévue, pendant laquelle elles avoient déjà passé le milieu du globe, & les circonstances de l'atmosphère, qui ne restoient plus les mêmes, me mettoient hors d'état de déterminer avec assez de précision leur mouvement relatif ; & je crois ne devoir qu'avertir, que les autres trois satellites furent du côté oriental trop éloignés de la conjonction, pour avoir pu causer l'une de ces taches, & que les jours suivans je fus empêché par le mauvais tems qu'il faisoit, d'observer les corps célestes.

III.

(*Fig. 3, N°. 3*). Le 21 de novembre, à 7 heures, je reconnus *deux taches également noires & rondes*, mais un peu plus petites que celles d'auparavant, qui firent voir de même un mouvement d'orient en occident, & dans la même situation dans laquelle j'avois vu passer les autres. Mais selon la situation & la distance des satellites, il fut impossible que l'une ou l'autre de ces taches eût été l'ombre d'un satellite ; comme à l'égard de la rotation supposée, il ne fut non plus possible que l'une ou l'autre fût la même tache que j'avois observée le 15 de novembre. Au reste, la distance qu'il y avoit entr'elles-mêmes d'orient en occident, n'emporta que $\frac{1}{5}$ du diamètre apparent de jupiter, & un vent qui s'éleva bientôt après, m'empêcha de pouvoir poursuivre l'observation. Alors pour venir à bout de mon dessein, & pour pouvoir à l'avenir déterminer assez justement la situation & le mouvement relatif des taches, je divisois un petit disque de carton en douze parties égales, marquant à sa périphérie le rapport que les arcs avoient à la ligne apparente du mouvement ou au sinus, selon la période de 9 heures 56′, & après l'avoir fixé à une machine mobile, j'en faisois un bon usage à la manière des micromètres à lampes, inventés par M. Herschel ; savoir, en rapportant le disque agrandi de jupiter & la situation des taches vues à l'œil droit par le télescope aux douze lignes du disque de carton, lesquelles je reconnus à l'œil gauche.

I V.

(*Fig.* 4, *N°. 6.*) Avec cet appareil j'ai obſervé, le 9 de février 1786, *une tache obſcure iſolée dans la même bande*, ou plutôt immédiatement près d'elle vers le nord, & par conſéquent dans la même ſituation de la tache remarquable du 15 de novembre; mais elle ne fut pas ſi bien diſtincte, ni ſi grande & noire que celle-ci. Quant à ſon mouvement, elle fut à 5 heures 45′ entre les lignes 9 & 10 du diſque, à 6° 5′ entre les lignes 10 & 11; à 6 heures 28′ elle avoit déjà paſſé la ligne 11 vers le bord occidental, & à 6 heures 34′ je ne la pouvois plus diſtinguer avec sûreté.

Suppoſons qu'elle eût été la même tache du 15 de novembre, & que ſon mouvement eût été conforme à la rotation ſuppoſée de jupiter, elle auroit fait pendant ce tems-là, ſans avoir égard aux petites inégalités, 207 révolutions & $\frac{1}{5}$ de plus, ce qui n'emporteroit qu'une différence trop grande & preſqu'impoſſible, ſavoir, d'environ 2 heures.

V.

Le 11 de février, au tems où ſelon la période de M. Caſſini, il fallut que la tache du 9 de février fût encore bien viſible ſur le diſque, je fus extrêmement frappé d'appercevoir *à la même bande & dans la même ſituation, quoique plus vers l'orient qu'il ne pouvoit être ſelon la période ſuſdite*, (*fig.* 4, *N°.* 8) *UNE TACHE RONDE NOIRE, PLUS DÉFINIE ET BEAUCOUP PLUS GRANDE*, que ne fut celle du 9 de février. *Sa grandeur s'approchoit de celle de l'ombre du troiſième ſatellite*, & le diamètre apparent en emportoit au moins deux ſecondes; mais le troiſième ſatellite fut à quelques diamètres de jupiter trop loin de ſa conjonction, pour pouvoir jeter l'ombre ſur le diſque, & outre cela ſon ombre auroit auſſi paſſé le diſque vers le pôle antarctique de jupiter. De même il n'y avoit non plus aucun des autres ſatellites devant le diſque, & la tache fut par conſéquent un phénomène tout différent de celui que M. Maraldi a découvert le 26 de mars & le 4 d'avril de l'année 1707. Le mouvement en fut également remarquable & ſingulier; car il fut beaucoup plus vîte qu'il ne fut poſſible, ſelon les périodes obſervées par M. Caſſini. La tache qui avoit déjà paſſé le milieu du globe, ſe trouvoit à 5 heures 30′ dans la ſeptième ligne, à 5 heures 38′ 30″ environ à la huitième, à 5 heures 52′ dans la neuvième, à 6 heures 4′ dans la dixième, à 6 heures 25′ environ dans la onzième; *mais elle ne fut plus ſi diſtincte qu'elle le fut au milieu*; & à 7 heures 0′ je ne la pouvois plus reconnoître, quoique les bandes de jupiter ſe fiſſent voir très-diſtinctement. *Ce qui ne laiſſoit ſoupçonner qu'une révolution d'environ ſept heures*. Auſſi fut-il impoſſible que cette tache plus grande eût été celle même du 9 de février, & qu'elle eût fait une révolution de 9 heures 56′, parce que par cette ſuppoſition elle auroit dû

reparoître le 11 à 7 heures 45′ à la ligne dixième ; mais elle disparut déjà au bord occidental à 7 heures 0′, & c'est par cette raison *qu'il fallut que la tache plus petite du 9 ou fût déjà dissipée pendant deux jours, ou qu'elle eût eu un mouvement singulier & inconnu.*

V I.

Ceux qui s'appliquent à observer les corps célestes avec empressement, sentiront bien l'impatience avec laquelle j'attendois dans cet embarras le tems où la grande tache du 11 devoit repasser le disque de jupiter selon la période de Cassini, & une atmosphère assez favorable pour attraper son mouvement avec assez de précision ; *mais le 13 de février à 5 heures 34′, aussi bien que les 15, 17 & 18, au moment où cela auroit dû arriver, je n'en revis rien du tout*, malgré le beau tems qu'il faisoit, & la précision avec laquelle je reconnus quelquefois les parties moins obscures des bandes. *Le résultat en fut que cette tache très-remarquable, ou avoit déjà disparu, ou étoit d'un mouvement différent de celui de la rotation*, ce qu'on devoit aussi supposer, suivant l'observation du 11, *ou qu'il y avoit l'un & l'autre ensemble.*

Il est vrai que j'apperçus le même jour, savoir, le 13, (*fig. 4, N°. 9*) au lieu de la grande tache, *une autre pareillement noire* ; mais elle ne ressembla point du tout à celle-là ; car elle fut très-petite, & passa aussi les lignes du disque, à 25 minutes plus tard qu'elle l'auroit dû si elle avoit été la même. Sa figure & grandeur ressemblèrent plutôt tout-à-fait à celle de la tache petite du 9, & il sembla qu'elle fût en effet la même, mais qu'elle se rapprochât de sa dissolution totale, parce qu'elle fut à peine ni si distincte, ni si bien marquée. *On y remarqua de même un mouvement beaucoup plus vîte*, que ne fut celui que M. Cassini a déterminé par ses observations ; car à 6 heures 10′ elle se trouva dans la ligne quatrième, à six heures 18′ dans la cinquième, à 6° 29′ au milieu du disque, à 6° 44′ environ à la septième ligne, à 6° 55′ dans la huitième, à 7° 7′ à la neuvième, à 7° 22′ à peine $\frac{1}{11}$ éloignée du bord occidental, (ou dans la dixième ligne) & à 7° 50′, elle n'en fut éloignée qu'à peine $\frac{1}{11}$, où l'atmosphère fut remplie de vapeurs. De plus posé que cette tache eût été celle même du 9, & qu'elle eût tenu la période de la rotation de jupiter, elle auroit dû passer la dixième ligne à 9 heures 25′ ; mais à ce tems elle fut déjà sur l'hémisphère opposé de jupiter & tout-à-fait invisible, parce qu'elle y passa à 7 heures 22′, *& il n'y avoit qu'une différence impossible de 2 heures 3′.* Enfin, par le contraste de ces observations singulières, & la vraisemblance extraordinaire qu'il y avoit à l'égard de la figure & du mouvement, je fus porté à supposer que la tache du 13 fut celle même du 9, & à déterminer la durée de sa révolution par le mouvement relatif aux lignes du disque que j'avois observé avec soin. *Et voilà le calcul qui me fit conclure une révolution d'environ 6 HEURES*

ET

ET 54 MINUTES, puisque le mouvement de cette tache, dès la troisième ligne jusqu'à la neuvième, avoit duré une heure 9'; *mais ce qu'il y a encore de plus frappant, c'est que le tems, dès le 9 février à 6 heures 5' jusqu'au 3 à 7 heures 22' = 97 heures 17' divisé par cette révolution de 6 heures 54', se résout jusqu'à $\frac{41}{414}$ de reste*: laquelle petite différence peut avoir emporté l'erreur dans l'estimation des lignes du disque, & on peut en conclure, avec beaucoup de vraisemblance, UNE RÉVOLUTION DE 6 HEURES 56' 56''. Ce qui est aussi très-conforme au résultat tiré du tems que la tache avoit consommé à passer par chaque ligne.

VII.

Outre ces taches bien remarquables, il y en avoit encore d'autres, que j'ai observées dans la suite, & qui avoient justement la même situation; & un mouvement pareillement plus vîte; savoir, *a*, le 15 de février *une tache obscure*, mais qui ne fut pas si noire, ni si bien marquée que le furent celles d'auparavant. Elle se trouva à 7 heures 15' dans la troisième ligne du disque, à 7 heures 37' dans la cinquième, à 7 heures 42' environ au milieu, & à 7 heures 58' justement dans la septième.

b, Le 18 de février, une tache assez marquée, & plus obscure que les bandes, mais très-petite. Elle fut située à 7 heures 8' entre la quatrième & cinquième ligne, à 7 heures 15' dans la cinquième, à 7 heures 23' environ au milieu, à 7 heures 38' environ dans la septième, & à 7 heures 49' à-peu-près dans la huitième.

c, A 7 heures 49' du même jour, j'apperçus un point noir de la même façon, qui suivoit le premier à la même situation vers l'équateur; il se trouva dans la quatrième ligne, mais il ne fut pas assez distinct.

d, Le 20 de février se fit voir *une tache petite, noire & ronde*; mais sa grandeur ne ressembla pas encore à celle de l'ombre du premier satellite. Elle fut située à 6 heures 20' dans la quatrième ligne, à 6 heures 45' justement au milieu, à 7 heures 10' dans la huitième, à 7 heures 24' dans la neuvième, & à 7 heures 46' entre la dixième & onzième ligne.

e, Le 21 de février, je vis *une tache semblable* à 7 heures 10'. Il sembla qu'elle eût déjà passé la cinquième ligne, & à 7 heures 17' elle se trouva environ au milieu, mais l'atmosphère ne fut pas assez claire.

f, Le 26 de février j'apperçus *deux taches obscures*, (*fig. 4, N°. 10*) qui furent toutes deux égales & assez grandes pour être reconnues; mais le tems qu'il faisoit fut trop mauvais pour pouvoir distinguer assez précisément leur mouvement. A 5 heures 56' elles se trouvoient l'une entre la quatrième & cinquième ligne, & l'autre entre la septième & huitième; à 6 heures 5' la précédente environ à la huitième, & la suivante à la cinquième ligne; à 6 heures 12' à-peu-près dans la neuvième & sixième, & la suivante se fit voir à ce tems-là un peu plus grande; à 6 heures 28'

l'une n'avoit pas encore touché la dixième, & l'autre avoit déjà paſſé la ſeptième; alors à 6 heures 38′ elles furent à la dixième & huitième ligne, auquel tems l'atmoſphère faiſoit trembler l'image de jupiter; mais je crois devoir avertir qu'il y avoit pendant cette obſervation deux ſatellites, ſavoir, le premier & le ſecond, devant le diſque, ſans qu'ils puſſent être reconnus. A l'égard de la ſituation de ces deux taches, il peut être que l'une d'elles fût l'ombre du premier ſatellite.

Ce qu'il y a encore à remarquer à l'égard de toutes ces taches obſervées dès le 15 juſqu'au 26 de février, c'eſt que:

1°. Selon le calcul il n'y en a aucune qui eût été viſible plus d'une fois, *& que ſelon toute la vraiſemblance chacune d'elles doit avoir diſparu avant ſon premier retour*, ſoit qu'on y applique la période de 9 heures 56′, ou celle de 6 heures 56′ 56″.

2°. Que toutes ces taches laiſſent conjecturer de même *un mouvement beaucoup plus vîte que n'eſt celui de 9 heures 56′*, & à l'égard du milieu de tous les nombres, plutôt *conforme à celui de 6 heures 56′, à peu de minutes près.*

VIII.

Le 12 de novembre 1785 à 7 heures 0′, j'ai découvert *une tache iſolée*, (*fig.* 3, *N°.* 4) dont le diamètre apparent emporta environ 2 ſecondes; mais malgré cette grandeur elle ne fut ni bornée & ronde, ni noire, mais plutôt nébuleuſe & griſe comme les bandes. Sa ſituation vers l'équateur fut très-ſeptentrionale; car elle fut éloignée de la bande la plus ſeptentrionale environ $\frac{1}{7}$ du diametre de jupiter vers le nord, & ſa diſtance du bord occidental emporta environ $\frac{1}{4}$ de la ligne de ſon mouvement, qui ſe fit voir parallèle aux bandes d'orient en occident, & à 7 heures 25‴ environ $\frac{1}{8}$.

Le 14 de novembre, à 8 heures, où elle devoit reparoître ſur le diſque ſelon la période de M. Caſſini, je la revis alors, (*fig.* 3, *N°.* 5) mais elle s'étoit accrue en longueur parallèle aux bandes; en ſorte qu'elle fut au moins quatre fois plus longue que large, & qu'elle reſſembla à une pièce interrompue d'une bande. Ce qui me fit juger qu'elle deviendroit peut-être à l'avenir une bande nouvelle & en vérité je ne me ſuis pas trompé, à ce qu'il me ſemble; car après deux mois, pendant leſquels il faiſoit toujours mauvais tems, j'apperçus le 18 de janvier *une bande nouvelle*, *mais extrêmement étroite*, (*fig.* 4, *N°.* 7) ſe répandant dans la même ſituation par toute l'hémiſphère, que j'ai obſervée auſſi dans la ſuite pluſieurs fois comme une bande très-fine, mais qui n'étoit pas toujours viſible, peut-être à cauſe qu'elle n'entouroit pas tout le globe.

Voilà les obſervations que j'ai faites ſur jupiter au tems de ſon périhélie.

Pour éviter toutes les hypothèſes prématurées, qui deviennent ſouvent déſavantageuſes à la vérité, je n'oſe pas encore moi-même juger de ces

obſervations contraſtantes, quoiqu'il ne ſeroit pas mal-aiſé d'y faire agir l'imagination. Cependant j'ai raiſon de croire que ces grands événemens qui ſe ſont fait voir ſur le diſque de jupiter, ſeront bien intéreſſans aux Aſtronomes; car en cas que je me ſois trompé, contre toute la vraiſemblance dans l'eſtimation micrométrique des lignes, & que le mouvement des taches mentionnées a été actuellement conforme au ſuppoſé de la rotation de jupiter, elles ne laiſſent pourtant pas d'être des événemens très-remarquables & ſubitement changeans ou ſur la ſurface même, ou dans l'atmoſphère de cette planète, leſquels ſe répandoient ſur un eſpace, dont le diamètre emportoit quelquefois la moitié de celui de toute notre terre; mais ſi je ne me ſuis pas trompé, elles avoient en effet un mouvement beaucoup plus vîte, que ne fut celui que M. Caſſini trouva par ſes obſervations, & le tems juſte de la rotation de cette planète eſt encore en doute.

Quoi qu'il en ſoit, de telles obſervations peuvent néanmoins répandre à l'avenir quelqu'éclairciſſement ſur la plus admirable variété, avec laquelle le Créateur a établi la nature de chaque corps céleſte, pour glorifier l'univers; & elles ne laiſſent pas douter que nos concluſions analogiques, tirées des phénomènes de notre terre, & appliquées aux autres planètes, ne ſoient quelquefois outrées.

Il faut cependant, pour m'en acquitter tout-à-fait, que je remarque encore que, 1°. toutes les taches qui avoient la couleur beaucoup plus noire que les bandes, & dont la figure étoit auſſi plus circonſcrite, ont été obſervées à la bande large, qu'on a vue juſqu'ici vers le milieu du diſque entre deux autres; 2°. *qu'elles n'avoient pas par conſéquent une déclinaiſon importante, mais qu'elles étoient plutôt ſituées près de l'équateur dans la zone, où ſelon les obſervations de MM. Caſſini & Maraldi eſt la plus grande force de la rotation*; 3°. *qu'elles ne changeoient jamais de ſituation à l'égard des bandes, mais que leur mouvement ſe faiſoit plutôt voir parallèle à l'équateur*; 4°. qu'il n'y en avoit que quelques-unes qui furent ſuivies d'une tache ſemblable, mais qu'il n'eſt pourtant pas probable que la tache ſuivante eût été l'ombre de la précédente; 5°. *qu'elles ſe mouvoient, comme il ſembla, plus lentement aux bords du globe qu'à ſon milieu; qu'elles n'y furent pas ſi diſtinctes que près du centre du diſque, & qu'il y a par conſéquent bien de la vraiſemblance, ou qu'elles ont été ſur la ſurface même de jupiter, ou, ce qui eſt plus probable, qu'elles ont été ſituées tout près du globe, c'eſt-à-dire, dans l'atmoſphère de jupiter, qu'on a raiſon de préſumer, & qu'elles ont été des corps au moins en quelque conſidération, analogiques aux nuages de notre terre*; 6°. qu'enfin la tache ancienne découverte l'année 1665, & obſervée pluſieurs fois pendant près de cinquante ans, par laquelle M. Caſſini a principalement déterminé la période de la rotation, n'a pas été ſi définie

ou circonſcrite, ni ſi obſcure que les ſuſdites, mais plutôt à cet égard reſſemblante aux bandes; ce qui paroît aſſez par les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris.

Après avoir fini mes obſervations, je fus au reſte aſſez frappé de trouver dans les Mémoires de l'année 1692, qu'en hiver 1690 & 1691, pareillement en périhélie de jupiter, M. Caſſini a découvert, non-ſeulement une quantité pareille de taches, qu'on n'a vues ni devant, ni après, mais qu'il a auſſi trouvé des périodes plus vîtes, ſavoir, de 9 heures 50′ & de 9 heures 51′; quoiqu'il ſemble que ces taches qui ont fait voir cette période plus vîte, euſſent été d'une durée plus longue & de plus de changement que celles que j'ai obſervées; de même que *de l'année 1665, juſqu'en 1690, ce grand obſervateur n'a vu que très-rarement des taches, & qu'elles ont été, comme il dit lui-même,* SI CONFUSES ET DE SI PEU DE DURÉE, *qu'il étoit difficile à déterminer bien préciſément leurs périodes.*

Peut-être qu'il y avoit autant de contraſte à l'égard du mouvement de la tache ancienne, qu'il y en a dans mes obſervations, & que cet obſervateur bien célèbre, qui a obſervé la tache ancienne pluſieurs fois avec beaucoup d'empreſſement, auroit découvert une période encore plus vîte que celle de 9 heures 50′, s'il avoit pu obſerver cette eſpèce de taches variables avec la même préciſion; ce qui eſt d'autant plus probable, *qu'il fait lui-même mention de taches paſſagères, qui ont changé ſouvent de grandeur & de figure, & qui ont fait voir* DES MOUVEMENS D'UNE VITESSE DIFFÉRENTE. Au reſte, c'eſt M. Caſſini lui-même qui a déjà remarqué, *que la vîteſſe des taches fut d'autant plus grande, qu'autant elles ſe firent voir plus proches du milieu.* En effet, il eſt bien poſſible qu'il y a dans l'atmoſphère de jupiter des forces inconnues, par leſquelles la vîteſſe des taches eſt déterminée tout autrement qu'elle ne le ſeroit par la rotation même de toute l'atmoſphère. Mais peut-être y a-t-il auſſi d'autres cauſes entièrement inconnues, dont nous n'avons point d'idée; car pour dire le vrai, nous ne ſavons point du tout ce que c'eſt que les taches de jupiter. C'eſt en effet ſans raiſon ſuffiſante qu'on a fait quelquefois cas de mers, nuages, éclairs, montagnes ardentes & d'autres choſes ſemblables, qu'on a prétendu avoir remarqués, ou conjecturés dans la lune & les autres planètes, parce qu'il eſt extrêmement probable, que la même variété infinie qui ſe voit par toute la nature ſur notre terre en toutes les choſes d'une même eſpèce, ſoit auſſi répandue par tout l'univers à l'égard de la modification des parties fondamentales ou des élémens mêmes de chaque autre corps céleſte; & ce n'eſt pas le raiſonnement ſeul, mais ſur-tout beaucoup d'obſervations, qui peuvent répandre à l'avenir quelque lumière ſur pluſieurs ſujets de l'aſtronomie phyſique, dont nous ne ſavons juſqu'à préſent preſque rien.

SUITE DES EXPÉRIENCES RELATIVES A LA COHÉSION DES LIQUIDES;

Par le P. BÉSILE, *de l'Oratoire* (1).

XXIV. ON a fait dans ces derniers tems une belle application de la théorie des adhésions à l'art de naviguer : un Marin doué du génie de l'observation, s'apperçut par hasard que l'eau de mer adhéroit d'une manière moins marquée aux métaux en général qu'aux bois dont on se sert communément dans la construction des navires ; on fit à ce sujet quelques expériences qui donnèrent des lueurs de succès. Voilà l'origine des vaisseaux doublés en cuivre & employés avantageusement dans la dernière guerre. La doctrine des cohésions peut conduire à des découvertes non moins importantes : la cause de la réfraction des gerbes lumineuses a été jusqu'ici le désespoir des physiciens ; ils n'avoient que des conjectures à proposer sur ce point. Je crois entrevoir déjà l'explication d'un phénomène aussi surprenant, & c'est à la théorie de la cohésion des fluides que j'en suis redevable. Il me suffit aujourd'hui d'annoncer un de mes principaux apperçus, afin de prévenir les difficultés que l'on pourroit faire contre l'utilité de mes épreuves. Je ne puis consigner dans ce cahier qu'une très-petite partie des expériences que j'ai faites relativement aux cohésions; la variété, que M. de la Méthérie met avec raison dans son Journal, m'oblige d'en publier la suite éthiologique par parties.

XXV. Suivant le procédé indiqué au n°. IV du Journal de Physique (Mars 1786, page 173), le tube C mentionné dans la table première a été mis en équilibre au trébuchet M N, par le moyen d'un contre-poids de 147 grains. J'avois versé du vinaigre distillé dans un vase de crystal V placé au-dessous de ce cube : la distance entre la surface du fluide & celle de l'orifice inférieur du tube étoit de deux lignes. Le trébuchet étoit suspendu au bout d'une ficelle roulée sur un cône tronqué qui avoit la forme & le jeu d'une cheville de violon. Ce cône se mouvoit avec frottement dans un trou pratiqué sur un des côtés d'un montant fixé par son extrêmité inférieure C sur une tablette. A quatre pouces au-dessous de la cheville de violon, j'avois implanté parallè-

(1) *Voyez* le commencement, Cahier de mars 1786, page 171.

lement entr'elles & dans une ſituation horiſontale, deux lames de carton ; ces deux lames n'étoient qu'à la diſtance d'une demi-ligne l'une de l'autre ; elles recevoient la partie ſupérieure de la châſſe de ma petite balance, & la tenoient en reſpect ſans gêner en aucune manière le mouvement oſcillatoire de l'aiguille deſtinée à indiquer l'équilibre. Cette conſtruction étant connue, je vais rendre un compte exact des épreuves qui ont été tentées en premier lieu.

XXVI. En tournant d'une manière convenable la cheville dont j'ai parlé, je fis deſcendre le tube C ouvert par ſon orifice ſupérieur, juſqu'à ce que ſon orifice inférieur raſât la ſurface du vinaigre diſtillé ; puis on l'enfonça avec le doigt, à 6 lignes au-deſſous de cette ſurface : on eut l'attention de tenir le fléau de la balance toujours horiſontalement. Il fallut, après avoir bouché l'orifice ſupérieur dans cet état avec de la cire molle *e*, placer ſucceſſivement dans le baſſin oppoſé, 10 grains pour le ramener au premier niveau ; 4 $\frac{1}{2}$ grains furent ſuffiſans pour ſurmonter l'intenſité de la cohéſion. Lorſque j'ai fait cette expérience, ainſi que les ſuivantes, le thermomètre de Sulzer étoit à 30 degrés au-deſſus de la congellation.

XXVII. On ſubſtitua au tube C celui déſigné par D ; 157 $\frac{1}{2}$ grains furent employés pour contrebalancer celui-ci auquel je fis ſubir une immerſion de 6 $\frac{1}{4}$ lignes dans le liquide qui a ſervi pour l'expérience précédente ; il fut bouché avec toutes les précautions priſes pour C : 16 grains rappellèrent ſon orifice inférieur au niveau de la ſurface du vinaigre diſtillé, & 8 $\frac{1}{2}$ vainquirent la force de la cohéſion : le calcul promettoit 8,40 ; la différence n'eſt que de $\frac{1}{10}$. J'aurois pu ſoumettre à l'épreuve d'autres tubes ; mais ils ne m'auroient fourni que des déterminations ſuperflues, eu égard à l'accord qui ſe trouve entre les deux expériences qui précèdent. Les tubes C & D, dont j'ai fait uſage, ſont reſtés couverts d'humidité.

XXVIII. J'ai voulu éprouver, ſi, en procédant comme M. Taylor, je ne pourrois point connoître au moins par approximation, le rôle joué par la cohéſion dans les valeurs numériques qu'on met en pareil cas ſur le compte de l'adhéſion. Pour y parvenir, j'ai mis le diſque de verre X (1) en équilibre avec un contre-poids ſuffiſant. Lorſque ſon aire, qui eſt de 33,1500 lignes quarrées, a été en contact avec le vinaigre diſtillé, j'ai ajouté par degrés au contre-poids juſqu'à 12 $\frac{1}{2}$ grains. Cette ſomme a entièrement détaché, de la ſurface du vinaigre, le diſque X qui a entraîné une groſſe goutte de ce liquide avec lui : cette goutte, en s'étendant, occupoit un eſpace central aſſez conſidérable, & indiquoit par-là que le diſque étoit ſuſpendu bien horiſontalement. Dans des cas

(1) *Voyez* ſes dimenſions dans la Table ſeptième, page 184, Journ. de Phyſiq. mars 1786.

contraires, j'ai obſervé la même goutte plus ou moins rapprochée de la périphérie. Ce phénomène peut ſervir d'index, & faire connoître, à la fin des expériences de ce genre, ſi un diſque ſoutenu par trois fils ſuſpenſoires ſe trouve dans une ſituation parfaitement horiſontale, ou non.

XXIX. Le diſque S a été mis à la place de X; 55 $\frac{1}{2}$ grains ont été ſuffiſans pour le tenir en équilibre; il en a fallu 29 $\frac{3}{4}$ pour le ſéparer de la maſſe du vinaigre, à laquelle il avoit été appliqué comme le précédent. En effet, le quarré du diamètre de X doit être au quarré du diamètre de S, comme l'adhéſion du premier eſt à celle du ſecond, ou 42,25 : 100 : : 12,50 : 29,58.

XXX. Je me ſuis enſuite ſervi des tubes H & E (1); le diamètre extérieur de l'extrémité inférieure de ce dernier eſt preſqu'égal à celui du diſque X; la différence n'eſt que de 0,10 = 0,1; & le diamètre de S differe de celui de H ſeulement de 0,32. J'ai fait ſubir, avec les précautions convenables, une immerſion de 7 lignes au tube E; tandis qu'il contenoit un cylindre d'eau de cette hauteur, j'ai bouché ſon orifice ſupérieur; 42 grains ont été employés ſucceſſivement pour ramener ſon orifice inférieur au niveau du liquide; & 11 $\frac{1}{2}$ de plus ont opéré ſa ſéparation d'avec le vinaigre diſtillé. Si ce tube avoit eu la propriété de C, c'eſt-à-dire, de ſoutenir un cylindre d'eau dans ſon intérieur, il auroit fallu 13,14 grains pour ſurmonter la cohéſion; puiſque le quarré du diamètre de C eſt au quarré du diamètre de E comme la cohéſion du premier eſt à celle du ſecond, ou numériquement, 13,39 : 39,06 : : 4,50 : 13,14, à très-peu de choſe près.

Une force de 12,50 grains a été ſuffiſante, quand il s'eſt agi de détacher le diſque X qui adhéroit au vinaigre, & dont la ſurface eſt un peu plus étendue que celle de l'orifice inférieur de C. Si de 33,15 (aire de X), on ſouſtrait 32,90, qui eſt la ſurface de E, il reſtera 0,25 lignes quarrées; ce dernier nombre exprime la différence des deux ſurfaces dont il eſt queſtion; différence ſi petite, qu'on peut preſque la regarder comme nulle. Il eſt eſſentiel d'obſerver qu'au moment du contact de ſolide à fluide, le diſque déſigné par X a ſubi une immerſion d'environ $\frac{2}{3}$ ligne; & que pour le ramener au niveau du liquide, ainſi que le tube E, j'ai employé par degrés 6 grains; il n'en reſte que 6 $\frac{1}{2}$ qu'on puiſſe mettre ſur le compte de l'adhéſion, ou plutôt ſur celui de la cohéſion, puiſque après l'expérience l'aire inférieure du diſque X étoit humide. Il paroît naturel de conclure de l'épreuve faite avec le diſque X, comparée à celle faite avec le tube E, qu'en faiſant uſage de la méthode de M. Taylor pour déterminer l'intenſité de l'adhéſion, c'eſt la valeur de l'adhéſion qu'on obtient, mais d'une manière fort incomplette. Tel eſt le réſultat

---

(1) *Voyez* leurs dimenſions dans la Table première, Journ. de Phyſiq. mars 1786, page 172.

qui m'a été fourni par l'obſervation, & auquel je ſuis parvenu par la voie des conjectures qui ont précédé l'expérience. L'épreuve ſuivante mettra le ſceau de la vérité à l'aſſertion dont il s'agit.

XXXI. Le tube H a été ſuſpendu en équilibre avec un contre-poids convenable; il a été enfoncé, à la profondeur de 4 lignes, dans du vinaigre diſtillé; c'étoit avec toutes les précautions requiſes en pareil cas. J'ai employé 40 $\frac{1}{2}$ grains pour amener ſon orifice inférieur au niveau de la ſurface du vinaigre; il n'en a fallu que 25 $\frac{1}{4}$ pour ſurmonter la cohéſion. Si le tube employé avoit eu la propriété de celui déſigné par D, on auroit dû ajouter au contre-poids, non pas 25 $\frac{1}{4}$ ſeulement, mais 35,85; puiſque, comme nous l'avons déjà établi, le quarré du diamètre de D, doit être au quarré du diametre de H, comme la cohéſion déterminée par le moyen du premier tube eſt à la cohéſion donnée par la voie du ſecond; ou ſi l'on réduit les élémens de cette expérience en expreſſions numériques, on aura 25 : 106,70 :: 8,40 : 35,85.

Cette proportion eſt exacte, à très-peu de choſe près.

On a vu au N°. XXIX que pour ſéparer le diſque S de la maſſe du vinaigre, on avoit eu recours à une force de 29,58; il faut ſouſtraire de ce nombre la force requiſe pour ramener S au niveau; ce diſque a eſſuyé, au moment du contact de ſolide à fluide, une petite immerſion qui a été ſurmontée par 13,50 grains; le reſte eſt par conſéquent de 16,08 qu'il faut attribuer, non à l'adhéſion, mais à la cohéſion; attendu qu'après l'expérience, la ſurface inférieure du diſque & ſon pourtour offroient des traces d'humidité. L'aire de H étant de 83,66, & celle de S étant de 78,55, la première n'eſt ſupérieure en étendue à la ſeconde que de 5,11 lignes quarrées; tandis que la différence des forces eſt d'environ 20 grains. En effet, 35,85 — 16,08 = 19,77. N'eſt-on pas en droit de conclure de cette épreuve que, par la méthode de M. Taylor, on trouve, ſeulement par approximation, l'intenſité de la cohéſion combinée, dans certains cas, avec l'adhéſion? Cette concluſion eſt applicable à toutes les circonſtances dans leſquelles les diſques, employés par M. Achard, ſont reſtés couverts d'humidité.

XXXII. Les adhéſions, déterminées conformément au procéde de M. Taylor, devroient, ce ſemble, être en raiſon des points de contact. Un ſavant s'eſt élevé contre cette aſſertion, & a accumulé un certain nombre de faits, dont il tire des conſéquences qui, ſur ce point, ne paroiſſent pas favorables aux partiſans de l'attraction. Pour ſavoir à quoi m'en tenir, j'ai cru devoir conſulter l'expérience; pour cela, j'ai fait uſage des tubes E & H; le premier a été bouché par le haut, puis appliqué par le bas ſur la ſurface du vinaigre diſtillé qui a été employé dans quelques-unes des épreuves précédentes; lorſque ſon orifice inférieur raſoit la ſurface du liquide dont il eſt queſtion, j'ai été obligé de ſurcharger ſucceſſivement le contre-poids, & d'y ajouter 12 grains pour

lui

lui faire abandonner la surface du vinaigre. Le dernier tube, c'est-à-dire, H, a été substitué au premier, & 31 grains ont surmonté la résistance qu'il opposoit à sa séparation. Les nombres 12 & 31 approchent beaucoup de 12,50, & de 29,75; ces derniers nombres expriment les adhésions qu'ont fait observer les disques X & S, dont il est fait mention aux Nos. XXVIII & XXIX de ce Mémoire. En comparant ensemble les quatre expériences que je viens de rapporter, on est tenté d'embrasser le sentiment de M***, qui soutient que l'adhésion, déterminée suivant la méthode du D. Taylor, n'est point en raison des points de contact.

XXXIII. Les deux tubes H & E, dont on a parlé plus haut, ont été soumis de nouveau à l'expérience, leurs orifices supérieurs étant ouverts; dès qu'ils ont rasé la surface du vinaigre distillé, on a procédé à leur séparation d'avec le liquide; il a fallu employer 7 grains pour enlever le plus petit tube, & 18 pour détacher le plus grand de la masse du vinaigre. D'où peut venir la différence qu'on observe entre ces deux dernières expériences & les précédentes? Il faut recourir à la pression atmosphérique pour en assigner la cause, ou soutenir que l'air libre & l'air emprisonné sont capables de produire cette diversité d'effets. Quoi qu'il en soit, on est obligé de reconnoître que l'air joue un rôle & dans les expériences de l'adhésion, & dans celles faites relativement à la détermination des cohésions.

XXXIV. La cohésion du vinaigre ordinaire a été trouvée moindre que celle du vinaigre distillé; car en faisant usage du tube C, elle s'est trouvée être de 3,50 grains; & en employant le tube D, elle a été de 6,50. Ce qui s'éloigne très-peu des résultats annoncés par le calcul. En effet, la surface de l'orifice inférieur du premier tube est à celle du second, comme la cohésion observée avec celui-là est à la cohésion déterminée par la voie de celui-ci, ou en expressions numériques, 10,46 : 19,60 :: 3,50 : 6,53. Le défaut d'exactitude, qui se trouve dans cette proportion, est léger, puisqu'il ne tombe que sur les décimales. On voit que je me suis contenté de donner les élémens de cette dernière expérience; j'en userai de même à l'égard des épreuves qui suivront: le procédé, auquel j'ai recours pour déterminer l'énergie de la cohésion, est assez connu maintenant pour me permettre d'en user de la sorte. Je pourrois, à la rigueur, n'employer qu'un tube dans la recherche des évaluations dont je m'occupe dans ce moment; mais la précaution que je prends, en faisant usage des tubes C & D, est très-propre à empêcher toute erreur de s'introduire dans mes déterminations. Lorsque je compare deux faits qui s'accordent, je suis sûr d'avoir bien observé.

XXXV. On a substitué de l'acide muriatique au vinaigre ordinaire. Le tube D, auquel on avoit fait subir une immersion de 6 lignes, a été ramené au niveau par une accumulation successive de 20 grains. La

cohésion qu'il a fait observer, étoit de 4,75 grains; celle de C a été de 2,50. En effet, 25 : 13,39 : : 4,75 : 2,54.

XXXVI. L'alkali volatil caustique a donné une cohésion qui étoit de $2\frac{1}{2}$ grains, lorsqu'on a employé C, & de $4\frac{1}{4}$, lorsqu'on s'est servi de D; ce résultat s'accorde assez avec la théorie; puisque 13,39 : 25 : : 2,50 : 4,66. La cohésion observée entre les molécules de l'alkali volatil ne differe pas, du moins sensiblement, de la cohésion remarquée entre les parties intégrantes de l'acide muriatique.

XXXVII. L'acide régalin a été employé en dernier lieu; le plus petit de mes deux tubes a fourni une cohésion comme 4; & le plus grand une égale à $6\frac{1}{2}$. En comparant les surfaces avec les résistances qu'ont opposées à leur séparation les molécules du liquide dont il s'agit, on a pour résultat 13,39 : 25 : : 4 : 7,461. Ce résultat n'est pas fort éloigné de la précision mathématique, requise en pareil cas.

XXXVIII. Telles sont les expériences que le tems m'a permis de mettre en ordre; il me reste à publier la continuation de mes recherches; elles ont eu pour objet les différentes espèces d'huile, & le plus grand nombre des acides mentionnés dans l'Encyclopédie méthodique. Quelques-unes de mes épreuves ont encore besoin de revision; après avoir obtenu des déterminations exactes, je dresserai des Tables, à l'aide desquelles le Lecteur pourra, d'un coup-d'œil, discerner la différence attractive qui existe entre les molécules intégrantes des différens fluides qui auront été soumis à des épreuves faites avec toute l'exactitude dont je suis capable.

Fautes à corriger dans le Mémoire sur la Cohésion des liquides, **Journ. Physiq.** *Mars* 1786.

Page 171, *lign.* 2, Scriften, *lis.* Scriften.
Page 172, *lign.* 23, intérieur, *lis.* inférieur.
Cette faute est repétée aux lignes 15, 19 & 25 *de la même page.*
Page 174, *lign.* 4, 150, *lis.* 160.
Page 177, *lign.* 2, 175, *lis.* 1,75.
Page 179, *lign.* 10, 36, *lis.* 39.
Page 181, *lign.* 3, gravités, *lis.* graves.
Page 183, *lign.* 39, C, 88, *lis.* 6, 88.
Page 185, *ligne première*, tube, *lis.* disque.
Ibid. *ligne derniere*, 10,24, *lis.* 1024.



MÉMOIRE
SUR L'ACIDE DU BERBERIS;

Par M. HOFFMAN, *Apothicaire à Leer* (1).

UNE livre de berberis bien mûr, étant broyée, & expoſée à la fermentation à un endroit tempéré, laquelle achevée, on en tira onze onces de ſuc; ces onze onces diſtillées, donnèrent une once & demie d'eſprit-de-vin phlegmatique, & en répétant la diſtillation, on reçut une demi-once d'eſprit-de-vin fort, & d'une odeur agréable. A cette demi-once ſuivoit encore une liqueur aqueuſe qui ne ſentoit après rien du tout. C'eſt pourquoi l'on ceſſa alors la diſtillation. Le réſidu du ſuc dans la cornue conſervoit encore le même goût qu'il avoit auparavant, excepté qu'il a perdu un peu de ſon acidité agréable, & ſa belle couleur rouge. Il me donna par une évaporation lente, peu-à-peu quarante grains de criſtaux de berberis, qui étoient fort petits, & paroiſſoient ſous forme d'écailles.

Je recueillis encore ſoixante-dix onces de ce ſuc, & j'en obtins par de nouvelles évaporations neuf dragmes de criſtaux de berberis, ainſi un peu plus qu'auparavant.

Je ſaturai le reſte du ſuc, dont on ne pouvoit plus obtenir de criſtaux, avec de la poudre d'écailles d'huître, de la manière ordinaire; j'en employai deux onces & demie: enſuite je ſéparai l'acide végétal d'avec l'acide vitriolique à la manière ordinaire.

Je m'attendois à avoir un acide bien pur, ſur-tout ayant cherché à purifier le ſuc du berberis auparavant quelquefois avec de l'écume du blanc d'œuf, mais l'acide conſerva encore une couleur brune.

Quoique cet acide poſſédât preſque toutes les propriétés que l'on obſerve à l'acide du ſucre, ſavoir, qu'il trouble l'eau de chaux, qu'il précipite la terre calcaire, le mercure, le plomb, de leur diſſolution dans l'acide nitreux; je ne pouvois cependant pas le réduire en forme de criſtaux. Je l'eſſayois toujours en vain. Quelque clair que je rendiſſe cet acide en le filtrant, il devenoit toujours trouble. Si je voulois pouſſer l'évaporation trop loin, il s'en ſéparoit quelque peu de criſtaux qui étoient du tartre vitriolé.

Pour déphlogiſtiquer cet acide, & pour l'obtenir ſous forme criſtalline, il me fallut avoir recours à l'acide nitreux. Je partageai pour cet

(1) Extrait des Annales Chimiques de M. Crell.

effet cet acide en deux parties égales; j'en mis la moitié dans une cornue, & la distillai avec de l'acide nitreux, qui passa sous forme de vapeurs rouges, & après d'autres préparations nécessaires, j'obtins le meilleur acide du sucre en cristaux prismatiques. Je saturai l'autre moitié avec l'alkali végétal, ce qui me produisit des cristaux qui ne différoient en rien des cristaux naturels de berberis, que par la figure, ce qui peut provenir d'une plus ou moins forte saturation.

Ceci donne une nouvelle preuve de l'identité de l'acide végétal : cependant je n'ai pas pu m'appercevoir de la propriété détonante, ni au sel de berberis naturel, ni à l'artificiel, ce que M. *Pakens*, dans le magasin de M. *Pfingsten*, a remarqué au sel d'oseille; le mercure étoit précipité en blanc : ce précipité, lavé avec de l'eau, séché & exposé dans une cuiller d'argent sur des charbons embrasés, s'évapora sans s'enflammer ou détonner. La cause de cela ne seroit-elle pas due à une plus grande quantité de phlogiston ?

Quoique M. Westrumb & d'autres aient indiqué les qualités essentielles de l'acide du sucre ou de l'acide végétal en général, je n'étois pas moins tenté de faire encore les essais suivans.

Si, dis-je, l'acide du sucre tire son origine de l'acide nitreux par une modification du phlogistique, dans ce cas notre acide présenteroit un corps qui contient encore du phlogistique en quantité, & fourniroit certainement beaucoup d'acide de sucre, en le traitant avec de l'acide nitreux. Pour cela je pris une once du suc brun duquel j'ai séparé, tant par la cristallisation, que par les écailles des huîtres, tout l'acide végétal, de sorte qu'il n'avoit plus de goût acide. Je l'exposai dans une cornue avec deux onces d'acide nitreux, & je distillai. Premièrement il passa un acide nitreux foible; le suc qui étoit dans la cornue changea peu-à-peu sa couleur brune en un beau rouge (on y observoit une écume), & après en couleur jaune, laquelle resta jusqu'à la fin. La liqueur devenue totalement claire dans la retorte, étoit versée dans un plat de porcelaine; elle avoit un goût acide & désagréablement amer, & au refroidissement elle laissa tomber quelques grains de sélénite, que j'en séparai. J'observai que cette liqueur qui avoit reposé pendant quelques jours, & où il ne paroissoit point de cristaux, étoit devenue plus liquide, & par conséquent qu'elle avoit attiré de l'humidité; ce qui me faisoit croire qu'il y avoit encore de l'acide nitreux. Je ne m'y trompois pas; car en faisant évaporer cette liqueur à siccité, il s'en dégagea encore une quantité de vapeurs rouges; la matière devenoit gluante comme de la térébenthine, & à la fin si dure, que je pouvois la réduire en poudre. Je dissous cette poudre dans l'eau distillée, & il s'en précipita encore quelques grains de sélénite qui, avec les premiers, pesoient vingt-six grains. L'acide vitriolique versé dans la liqueur en fit précipiter de l'acide du sucre en forme de beaux cristaux prismatiques. Le reste de la liqueur filtré à travers le

papier, avoit encore le même goût amer, mais point acide; elle ne se cristallisa pas non plus.

Comme je n'en pouvois pas obtenir des cristaux, je jugeai que la liqueur contenoit encore trop de phlogistique. J'y ajoutai de nouveau deux onces d'acide nitreux, & la traitai comme auparavant, avec la seule différence que je continuai la distillation aussi long-tems qu'il s'en dégagea des vapeurs rouges, & jusqu'à ce que la matière devînt sèche dans la cornue. En ôtant le matras, j'y trouvai un acide nitreux bien foible, qui avoit une odeur volatile, & un air qui paroissoit en partie air fixe, en partie air nitreux; une chandelle allumée s'éteignit d'abord dans cet air. Le résidu qui étoit dans la cornue dissous de nouveau dans l'eau distillée, il s'en séparoit par la filtration quelques grains d'une terre indissoluble dans aucun acide, & par-là elle me paroissoit être du quartz. Je fis évaporer à siccité la liqueur qui étoit claire, & conservoit toujours une saveur amère, & j'en obtins neuf grains de cristaux prismatiques qui avoient le goût du salpêtre, fusoient sur des charbons ardens, & par conséquent se trouvoient être du salpêtre véritable. On expliquera facilement l'origine de ce nitre. Je traitai encore une fois cette liqueur avec de l'acide nitreux & avec le même succès. J'en séparai encore un grain & demi de terre, qui donna avec la première quatre grains; la liqueur ne pesa plus qu'une dragme & demie. Ainsi j'ai décomposé le suc de berberis presqu'entièrement par l'acide nitreux, & l'ai réduit en eau, air & terre, sans avoir reçu le moindre soupçon d'acide de sucre.

Les expériences que j'ai faites sur l'acide de berberis liquide & en forme de cristaux, m'ont donné à-peu-près les mêmes résultats. Si j'osois me persuader que de pareils essais peuvent faire plaisir au Public, ce seroit un motif pour moi de rechercher comment se comporteroient les cristaux de berberis avec les autres sels, les alkalis, les terres & les corps métalliques.

EXPÉRIENCES

SUR LE GAZ HÉPATIQUE,

Lues à la Société Royale de Londres, le 22 Décembre 1785; par M. KIRWAN:

Traduites par Madame PICARDET.

LE gaz hépatique est ce fluide élastique permanent que l'on obtient de la combinaison du soufre avec différentes substances, telles que les alkalis, les terres, les métaux, &c. Il a beaucoup de propriétés particulières

qui le distinguent, dont les plus sensibles sont, qu'il exhale une odeur désagréable, que n'a aucune autre substance; qu'il est inflammable lorsqu'il est mêlé en certaine proportion avec l'air vital ou le gaz nitreux; qu'il est miscible à l'eau à un certain degré, & qu'il a le pouvoir d'altérer les couleurs des métaux, particulièrement de l'argent & du mercure; le célèbre Schéele a le premier découvert ces propriétés.

Ce gaz fait une partie importante dans l'économie de la nature; il se trouve communément dans les mines de charbon; le vraiment grand *Bergman*, que l'on ne peut jamais cesser de regretter, a fait voir qu'il étoit le principe d'où dépendoient les propriétés sulfureuses de beaucoup d'eaux minérales, & par-là il a heureusement terminé les nombreuses disputes que l'obscurité de la matière avoit occasionnées. Il y a encore grande raison de croire, qu'il est le produit particulier de la putréfaction d'une grande partie, si ce n'est de toutes les substances animales. On sait que les œufs pourris & l'eau corrompue ont l'odeur particulière de cette espèce de gaz, & encore qu'ils décolorent les substances métalliques de la même manière. M. *Viellard* a dernièrement découvert des indices de sa présence dans le sang putréfié. Cependant cette substances n'a pas été examinée autant qu'elle pouvoit le mériter. Les expériences de M. Bergman n'ont pas été assez multipliées, ce qui l'a induit en erreur. Le Docteur *Priestley* ne l'a examinée que superficiellement. Les recherches de l'ingénieux M. *Sennebier* de Genève ont, à la vérité, été fort étendues; mais comme pour des raisons particulières, il a travaillé cet air sur l'eau, (dans laquelle il a été absorbé en grande quantité) au lieu de mercure, ses conclusions paroissent à beaucoup d'égard susceptibles d'objections, comme on le verra dans la suite. Les expériences que j'ai l'honneur maintenant de présenter à la Société ont été faites sur le mercure, & chaque fois répétées.

SECTION PREMIÈRE.

Des substances qui donnent le Gaz hépatique, & des moyens de l'obtenir.

On sait bien que le foie de soufre ou hépar salin est formé par la voie sèche, d'un mêlange de parties égales d'alkali végétal ou minéral & de fleurs de soufre fondues ensemble, à une chaleur médiocre, dans un creuset couvert. J'ai examiné les circonstances de cette opération, & j'ai observé que quand ce mêlange étoit légèrement chauffé, il en sortoit une fumée bleuâtre qui devenoit plus blanche à mesure que la chaleur augmentoit; & à la fin, quand le mêlange fut entièrement fondu, & le fond du creuset légèrement rouge, il devint parfaitement blanc & inflammable. Pour examiner la nature de cette fumée, je préparai un alkali assez pur, en faisant détoner parties égales d'acidule tartareux ou crême de

tartre & de nitre, dans un creuset rougi à la manière ordinaire, & mêlant ce sel parfaitement sec avec des fleurs de soufre en beaucoup plus petite quantité, à ce que je crois, (car je ne pesai point le sel, dans la crainte que pendant cette opération il n'attirât l'humidité) je chauffai le mêlange par degrés dans une petite retorte de verre lutée, & je reçus le produit aériforme sur le mercure.

La première portion d'air qui passa, à une chaleur très-douce, étoit celui de la retorte même, légèrement phlogistiqué; il y en avoit 1,5 pouce cubique, & par l'épreuve du gaz nitreux du Docteur Priestley, (c'est-à-dire, avec égale mesure de gaz nitreux) il donnoit 1,29. Il ne contenoit point de gaz méphitique.

La seconde portion d'air obtenu par l'augmentation de la chaleur fut d'environ dix-huit pouces cubiques; il étoit rougeâtre, & paroissoit un mêlange de gaz nitreux & d'air commun; il attaquoit légèrement le mercure.

La troisième portion fut de vingt pouces cubiques, & paroissoit être de même nature que la dernière, mais elle étoit mêlée avec un peu de gaz méphitique.

Il passa ensuite soixante-quatre pouces cubiques de gaz acide méphitique presque parfaitement pur, & le fond de la cornue étant alors rouge, il se sublima un peu de soufre à son col; quand tout fut refroidi, le foie de soufre se trouva dans le fond de la cornue.

Par-là nous voyons que la fumée bleue est composée principalement de gaz acide méphitique, & la fumée blanche, ou jaune, de soufre sublimé; & que le gaz hépatique ne se forme pas ainsi, ni le gaz vitriolique, à moins que la cornue ne soit si large qu'elle ne tienne suffisamment d'air commun pour favoriser la combustion d'une partie du soufre.

On voit en second lieu que le gaz acide méphitique, ou tout autre acide combiné avec l'alkali, doit en être dégagé avant qu'il puisse se combiner avec le soufre. Le foie de soufre attaque fortement la terre des creusets & passe promptement à travers.

L'expérience ci-dessus paroît prouver que le foie de soufre ne donne pas le gaz hépatique sans l'addition d'un acide, & je crois cela vrai quand l'expérience est faite par la voie sèche, peut-être même aussi par la voie humide; car ayant ajouté deux cens grains de soufre à une dissolution concentrée d'alkali végétal très-caustique, je n'ai obtenu, à l'aide d'une chaleur forte & long-tems continuée, qu'un pouce cubique de gaz hépatique; cependant on sait bien, qu'une forte dissolution de foie de soufre fournit constamment une odeur hépatique, même à la température de l'atmosphère; & cette substance qui s'en dégage contient assez de gaz hépatique pour décolorer l'argent & le plomb, & même leurs dissolutions; ce qui fait voir qu'une très-petite quantité de ce gaz est capable de produire cet effet. Pour découvrir si le dégagement du gaz hépatique

pouvoit être causé par le gaz acide méphitique qui se sépare de l'air atmosphérique, je jetai un peu d'hépar calcaire pulvérisé dans de l'eau chargée d'acide méphitique, & j'essayai en la chauffant d'en obtenir du gaz hépatique, mais cela ne réussit pas; l'observation constante que l'odeur hépatique & son effet sont toujours plus forts au premier instant qu'on débouche une dissolution hépatique, semble indiquer que le gaz acide méphitique n'influe pas dans cette production.

Le meilleur foie de soufre se fait avec égale quantité d'alkali fixe & de soufre; mais comme environ un cinquième de l'akali fixe est composé du gaz acide qui se dégage pendant l'opération, il paroît que la proportion du soufre est plus forte dans le composé qui en résulte: cependant, comme il y a toujours un peu de soufre qui se sublime & même qui se brûle, il n'est pas aisé de déterminer exactement les proportions; cent grains du meilleur foie de soufre, c'est-à-dire, le plus rouge, donnent avec l'acide muriatique affoibli, environ quarante pouces cubiques de gaz hépatique, à la température de soixante degrés (1), quantité qui équivaut à environ 13 grains de soufre, comme on le verra dans la suite.

L'acide *muriatique* est celui qui convient le mieux pour produire le gaz hépatique. Si on emploie l'acide *nitreux* concentré, il donne le gaz nitreux; mais ayant affoibli un peu d'acide nitreux, dont la gravité spécifique étoit 1,347, avec vingt fois son volume d'eau, j'obtins, à l'aide de la chaleur, le gaz hépatique aussi pur qu'avec tout autre acide.

L'acide *vitriolique* concentré, versé sur du foie de soufre ne donne que peu de gaz hépatique, sans le secours de la chaleur, quoiqu'il décompose sur le champ le foie de soufre; & c'est particulièrement par cette raison que la proportion de gaz est si petite; car c'est pendant que les matières sulfureuses se décomposent par *degrés* que le gaz hépatique est produit.

Le *vinaigre* distillé donne ce gaz, à la température de l'atmosphère; mais il n'est pas pur; son odeur particulière étant mêlée à celle du vinaigre.

L'acide *saccharin* produit aussi un peu de ce gaz, à la température de 59 degrés. Vingt grains de sel sédatif, (ou comme il convient de le nommer acide *boracin*) ayant été dissous dans une once d'eau, cette dissolution versée sur le foie de soufre ne donna le gaz hépatique qu'à la chaleur de l'ébullition ou à-peu-près.

On n'obtient point de gaz hépatique par l'acide *méphitique* ni par l'acide *arsenical*.

Le foie de soufre est soluble non-seulement dans l'eau, mais encore dans l'esprit-de-vin, & dans l'alkali volatil caustique; ces dissolutions sont colorées en rouge. Le soufre est précipité de la première par l'addition de l'eau ou d'un acide, de la dernière seulement par un acide.

(1) Ces degrés doivent s'entendre de l'échelle de Farenheit.

Ayant

Ayant fait un peu de foie de soufre dans lequel la portion de soufre excédoit de beaucoup celle de l'alkali, je versai sur une partie un peu d'acide vitriolique, dont la gravité spécifique étoit 1,863; par ce moyen j'obtins le gaz hépatique si chargé de soufre, qu'il s'en déposoit un peu dans le tube à travers lequel il passoit, & même à la partie supérieure du récipient. Je fis passer ce gaz dans un autre vase; mais quoiqu'il fût parfaitement clair & transparent, occupant un espace de six pouces cubiques, cependant le lendemain il y avoit sur les côtés du soufre de l'épaisseur d'une ligne, & le gaz réduit à un pouce cubique, qui étoit du gaz acide vitriolique pur. De-là il paroît, *premièrement* qu'il peut exister une espèce de fluide élastique dans un état intermédiaire entre l'air & la vapeur, qui n'est pas élastique & permanent comme l'air, ni immédiatement condensé par le froid comme la vapeur, mais qui en perdant par degrés sa chaleur spécifique peut devenir concret. On voit, *en second lieu*, qu'une assez grande quantité de soufre peut être combinée avec le gaz acide vitriolique pour lui communiquer les propriétés de gaz hépatique, au moins pendant quelque tems.

Un mêlange de trois parties de *chaux vive* pulvérisée, & d'une partie de soufre chauffé au blanc pendant une heure dans un creuset couvert, acquit la dureté de la pierre, & étant traité avec l'acide muriatique donna le haz hépatique. Si on fait chauffer un morceau de cette pierre dans de l'eau pure, il devient bleu, & de-là l'origine des marnes bleues qui se trouvent communément près des eaux thermales & sulfureuses.

L'hépar calcaire peut encore être formé par la voie humide : ce qui est bien connu.

La *magnésie*, privée d'acide méphitique, chauffée de la même manière avec le soufre, ne donne pas le gaz hépatique, quand on verse dessus un acide.

Je produisis encore ce gaz d'un mêlange de trois parties de *limaille de fer* & d'une de soufre fondues ensemble, & traitées avec l'acide muriatique; il est singulier, que ce fer sulfuré dissous dans l'acide muriatique donne à peine un peu de gaz inflammable, mais le plus souvent du gaz hépatique.

Un mêlange de parties égales de limaille de fer & de soufre pêtri avec de l'eau, après qu'il se fut échauffé & qu'il eut commencé à noircir, donna le gaz hépatique, en y versant un acide; mais ce gaz étoit mêlé de gaz inflammable qui probablement provenoit du fer non combiné. Quelques jours après cette pâte ne donnoit plus de gaz hépatique.

M. Bergman a observé que le soufre combiné avec quelques autres métaux donnoit le gaz hépatique.

J'entrepris d'extraire le gaz d'un mêlange d'*huile d'olive* & d'*alkali végétal* caustique; il blanchit sur le champ, & l'ayant chauffé il fit une si vive effervescence qu'il s'éleva jusque dans le récipient. Je ne réussis pas mieux

en ajoutant un acide, ce qu'il étoit facile de prévoir. L'événement fut différent quand sur quelques grains de soufre je versai un peu d'huile & que je fis chauffer dans une fiole portant syphon recourbé; aussi-tôt que le soufre fut fondu, l'huile commença d'agir sur lui, devint rouge & fournit un gaz hépatique, semblable à celui produit par les autres procédés.

J'ai encore obtenu ce gaz abondamment d'un mêlange de parties égales de soufre & de *charbon* de bois pulvérisé, qui avoit été, autant qu'il est possible, privé de l'air qu'il tient accidentellement, en le tenant long-tems chauffé au rouge dans un creuset, sur lequel on avoit luté un couvercle ayant un petit trou pour laisser passer l'air. C'étoit du gaz inflammable, comme il parut en lui présentant une chandelle allumée à l'endroit par où il sortoit. Cependant il est presqu'impossible de priver entièrement le charbon de bois de tout air étranger; car il le reprend aussi-tôt qu'il est exposé à l'atmosphère.

Lorsqu'on distille ce dernier mêlange, il donne une grande quantité de gaz hépatique & un peu de gaz inflammable, sans addition d'aucun acide. J'imaginai que la retorte n'étant qu'à moitié remplie, elle pouvoit contenir suffisamment d'air atmosphérique pour qu'une partie du soufre pût se brûler, & de cette manière fournir l'acide nécessaire; mais lorsque je remplis la cornue d'air phlogistiqué, à 1,8 par l'épreuve du gaz nitreux, & que je distillai dans cet air le mêlange ci-dessus, le résultat fut exactement le même que quand la cornue étoit remplie d'air atmosphérique.

Six grains de *pyrophore*, composé d'alun & de sucre, firent effervescence avec l'acide muriatique & donnèrent 2,5 pouces cubiques de gaz hépatique; ce pyrophore avoit été fait six ans auparavant, il avoit été conservé dans un tube fermé hermétiquement & exposé plusieurs étés à la plus forte lumière du soleil; il étoit si combustible que quelques grains prirent feu pendant qu'on l'introduisoit dans la fiole pour en dégager le gaz hépatique.

Un mêlange de deux parties de *sucre* blanc (fondu auparavant pour le priver d'eau) & d'une partie de soufre, chauffé à environ 600 ou 700 degrés donna très-promptement du gaz hépatique dont l'odeur ressembloit beaucoup à celle de l'oignon; il ne contenoit ni gaz acide méphitique, ni acide saccharin, ni aucun autre acide; mais le sucre & le soufre fondus ensemble, ne donnent point de gaz hépatique quand on les traite avec les acides. L'eau, l'esprit-de-vin & l'acide muriatique décomposent ce mêlange en dissolvant le sucre & laissant le soufre.

La *plombagine* mêlée avec le soufre ne m'a pas donné de gaz hépatique. J'essayai alors si le soufre pouvoit se combiner avec les fluides élastiques. Voici quels furent les résultats.

Douze grains de soufre chauffés dans une cornue remplie de *gaz inflammable* métallique ne donnèrent point de gaz hépatique, quoique la cornue eût une odeur hépatique lorsqu'elle eût été refroidie & exposée

quelque tems à l'air. Il est vrai que la chaleur que j'y appliquois pouvoit être insuffisante ; car le gaz inflammable s'élevant à une douce chaleur, le mercure montoit si haut dans le col du récipient que craignant que la cornue ne cassât, je fus obligé d'interrompre l'opération. Je ne réussis pas mieux lorsque j'humectai le soufre avec de l'acide muriatique, avant la distillation.

J'exposai encore pendant quatre jours 18 grains de foie de soufre à 6 pouces cubiques de *gaz méphitique*, à une chaleur de 70 degrés du thermomètre ; le foie de soufre étoit un peu blanchi à la surface ; le gaz n'avoit pas l'odeur hépatique, mais plutôt celle du pain. Il n'étoit pas converti en air phlogistiqué, mais il sembloit s'être chargé d'un peu de soufre, que l'eau de chaux en sépara. Il n'étoit pas le moindrement diminué, & sembloit par conséquent avoir reçu une addition de gaz hépatique ou plutôt de soufre.

Je mis aussi une pâte de *soufre* & de *fer* pendant cinq jours en contact avec le gaz méphitique ; il ne fut pas diminué, mais il reçut une légère addition de gaz inflammable. La pâte retirée hors de ce gaz & exposée à l'atmosphère, s'échauffa fortement.

Enfin, j'exposai trois grains de soufre à environ douze pouces cubiques de *gaz acide muriatique ;* au bout de quatre jours, ni le gaz, ni le soufre n'étoient diminués sensiblement. Lorsque j'ajoutai un pouce cubique d'eau, le gaz fut réduit par l'absorption à un pouce, & celui-ci avoit une odeur hépatique ; de manière que ni le soufre n'étoit décomposé, ni l'acide muriatique converti en gaz inflammable ; l'eau avoit aussi une odeur hépatique, & contenoit évidemment du soufre ; car elle précipita la dissolution d'argent en *brun* mêlé de blanc, & la dissolution nitreuse de cuivre en *brun-rougeâtre ;* lorsque j'y versai de la dissolution de potasse, elle occasionna un précipité blanc, & c'étoit du soufre.

SECTION SECONDE.

Des caractères généraux du Gaz hépatique.

J'ai pris le poids absolu de ce gaz en le pesant dans une bouteille de verre purgée d'air auparavant par la machine pneumatique nouvellement perfectionnée par M. *Hurter*, dont l'effet est si considérable qu'elle ne laisse communément que $\frac{1}{800}$ d'air & souvent $\frac{1}{100}$. Cette bouteille contenoit à-peu-près 116 pouces cubiques, & cette quantité de gaz hépatique pesoit 38,58 grains, le thermomètre étant à 67° 5', le baromètre à 29.94, & l'hygromètre de M. de Saussure à 84 degrés. Le poids de 116 pouces cubiques d'air atmosphérique étoit dans le même tems de 34,87 grains. Ainsi un pied cubique de gaz hépatique pèse dans ces circonstances 574,7089 grains ; 100 pouces cubiques de ce gaz pèsent environ 33 grains ; & son poids relativement à l'air commun est comme 10000 à

9038 (1). Ce gaz hépatique avoit été tiré de la pyrite artificielle par l'acide muriatique.

On a déjà parlé de l'inflammabilité de ce gaz. Il ne détone jamais avec l'air commun ; il ne peut être enflammé dans un vaisseau dont l'orifice est étroit, à moins qu'il ne soit mêlé avec une portion considérable d'air. M. *Schéele* a trouvé qu'il s'enflammoit lorsqu'il étoit mêlé avec deux tiers d'air : suivant M. *Sennebier* l'étincelle électrique ne l'allume pas lors même qu'il est mêlé avec une certaine quantité d'air respirable. J'ai observé que le mêlange d'une partie de gaz hépatique & 1,5 d'air commun brûloit avec une flamme bleue sans éclat ni détonation. Le soufre se dépose constamment pendant la combustion, & on sent une odeur de gaz acide vitriolique. Le mêlange de parties égales de gaz hépatique & de gaz nitreux donne en brûlant une flamme vacillante, bleuâtre, verte & jaune ; le soufre se dépose de même à proportion qu'il se forme, une chandelle mise dans ce gaz brûle plus foiblement & s'éteint à la fin. Un mêlange de deux parties de gaz nitreux & d'une partie de gaz hépatique brûle en partie de même avec une flamme verte, & une chandelle s'éteint dans le résidu, qui rougit lorsqu'il est en contact avec l'air atmosphérique. J'ai fait un mêlange d'une partie de gaz nitreux & d'une de gaz hépatique, & j'y ai ajouté une partie d'air commun ; à l'instant que l'air commun fut introduit, le soufre se précipita, & les trois mesures occupèrent l'espace de 2,4 mesures ; il brûla à la surface avec une large flamme verdâtre ; mais la chandelle s'y éteignit lorsqu'on l'enfonça profondément.

Un mêlange de quatre parties d'air commun & d'une partie de gaz hépatique, brûla rapidement avec une flamme bleue ; mais une partie d'air vital mêlée avec une partie de gaz hépatique, qui avoit été gardé huit jours, fit une explosion aussi violente qu'un coup de pistolet, & si promptement que l'on ne put distinguer la couleur de la flamme.

Toutes les espèces de gaz hépatique rougissent l'*infusion de tournesol*. M. *Bergman* paroît penser que si ce gaz étoit lavé il ne produiroit pas cet effet ; cependant, quand j'en ai passé deux mesures à travers une mesure d'eau, ou quand je l'ai dégagé par l'ébullition de l'eau qui en étoit imprégnée, ou que j'ai fait repasser celui qui avoit déja rougi l'infusion de tournesol, dans une quantité nouvelle de cette liqueur, il a manifesté la

---

(1) Ainsi il y a évidemment erreur dans le poids que j'ai assigné à l'air commun dans mon premier Mémoire d'après M. Fontana ; car dans cette supposition l'air ne seroit pas même sept cens fois plus léger que l'eau, à la température de 55 degrés, & le baromètre à 29,5 ; ce qui contredit toutes les expériences aérostatiques & barométriques, & je ne puis m'empêcher de remarquer l'accord de la pesanteur de l'air commun trouvée ici avec le résultat des calculs de M. George Shuckburgh, il est tel qu'il n'y a que deux grains de différence sur un pied cube.

même propriété, que par cette raison je regarde comme lui étant essentielle.

A l'égard de la *solubilité dans l'eau*, les gaz hépatiques extraits de diverses matières, different considérablement. A la température de 66 degrés, l'eau dissout, à l'aide d'une légère agitation, deux tiers de son volume de gaz extrait par l'acide muriatique de l'hépar calcaire ou alkalin; $\frac{1}{4}$ de son volume de gaz hépatique martial dégagé par le même acide; $\frac{8}{10}$ de celui extrait par le moyen de l'acide vitriolique concentré ou de l'acide nitreux délayé, ou de l'acide saccharin, à la température de 60 degrés; $\frac{7}{10}$ de gaz hépatique boracin; $\frac{9}{10}$ de gaz hépatique acéteux, ainsi que de celui produit par l'huile d'olive; & un volume égal au sien du gaz produit par le mêlange de sucre & de soufre. En général, j'ai pensé que celui qui exigeoit plus de chaleur pour sa production, devoit être le plus soluble, quoique dans quelques épreuves, particulièrement dans celle du gaz hépatique acéteux, cette circonstance n'ait pas lieu.

Mais le phénomène le plus remarquable que présente l'union du gaz hépatique avec l'eau, est qu'il n'est point permanent, même l'eau que l'on avoit fait bouillir pour en chasser l'air, devint trouble, quelques jours après sa saturation avec le gaz hépatique, & au bout de quelques semaines, elle l'avoit déposé presqu'entièrement en forme de soufre, quoique la bouteille fût toujours bien bouchée, ou renversée dans l'eau ou le mercure. Cependant l'eau ne décompose en aucune manière le gaz hépatique en l'absorbant, car la portion qui reste non-absorbée par une quantité d'eau, peut l'être par une plus grande quantité, & brûle comme tout autre gaz hépatique. La chaleur ne dégage point ce gaz de l'eau, qu'elle ne soit au degré de l'ébullition.

Aucun des gaz hépatiques que j'ai examinés ne précipite la chaux de l'eau de chaux, excepté le gaz hépatique charbonneux; & même celui ci produit à peine un précipité sensible, à moins qu'on n'en fasse passer une grande quantité dans une petite portion d'eau de chaux.

La dissolution de l'*acete barotique* devient brune & trouble par le contact de ce gaz, mais celle de *muriate barotique* n'est point altérée, non plus que la dissolution des autres terres. Les dissolutions métalliques sont changées par ce gaz, comme par l'eau hépatique dont je parlerai dans la cinquième Section.

Mais de tous les réactifs pour le gaz hépatique, le plus délicat & le plus sensible est la *dissolution nitreuse d'argent*. Suivant qu'elle est plus ou moins chargée, elle devient noire, brune ou d'un brun rougeâtre, par le contact du gaz hépatique, quoique mêlé avec d'autres gaz, ou autres substances. Quand l'acide n'est pas saturé ou qu'il est en grande proportion, le précipité brun ou noir, qui n'est que de l'argent sulfuré, est redissous.

On peut encore remarquer que tout gaz hépatique est un peu diminué

en restant long-tems sur le mercure, dont alors il noircit la surface; c'est ce qui arrive particulièrement avec le gaz hépatique charbonneux, qui enlève sûrement & volatilise une partie du charbon duquel il est extrait, sur-tout cette portion du gaz qui passe à la plus grande chaleur. Ce charbon se dépose par l'addition de l'eau.

Section troisième.

De l'action du Gaz hépatique & des autres fluides aériformes les uns sur les autres.

Un mélange de six pouces cubiques d'*air commun* & de six pouces de gaz hépatique ayant été tenu pendant huit jours sur le mercure, il n'y eut aucune altération ni dans le volume ni autrement, quoiqu'on pût appercevoir une diminution de $\frac{1}{120}$. Le mercure étoit légèrement noirci, il en fut de même, lorsqu'on employa trois mesures d'air commun & une de gaz hépatique. L'eau absorba le gaz hépatique. Il ne s'y trouva point de gaz méphitique.

Cinq mesures de gaz hépatique & cinq d'*air vital*, (si pur qu'une mesure de cet air & deux mesures de gaz nitreux étoient réduites à trois dixièmes) ne furent point altérées au bout de huit jours; le mercure se trouva seulement noirci, il n'y eut point de gaz méphitique produit, ni d'air vital phlogistiqué. Quand le mêlange fut allumé il partit tout-d'un-coup avec un grand bruit.

Quatre mesures d'*air phlogistiqué* & quatre de gaz hépatique restèrent seize jours sans diminution; alors l'eau prit le gaz hépatique & laissa l'air phlogistiqué.

Quatre mesures de *gaz inflammable* & autant de gaz hépatique n'avoient éprouvé aucun changement au bout de six jours.

Deux mesures de gaz hépatique & deux de *gaz acide muriatique* ne furent point diminuées au bout de trois jours. Le mercure sur lequel étoit ce mêlange ne noircit point. L'eau les absorba tous les deux, elle précipita la dissolution d'argent en noir.

La même quantité de gaz hépatique & de *gaz acide méphitique* n'avoit éprouvé au bout de quatre jours aucune diminution sensible. Quatre mesures d'eau absorbèrent la plus grande partie de ces deux gaz, cette eau avoit une odeur hépatique, elle précipita l'eau de chaux & la dissolution d'argent comme à l'ordinaire. Le résidu éteignoit la chandelle.

Le *gaz acide vitriolique*, les *gaz nitreux & alkalin*, produisent des effets très-remarquables sur le gaz hépatique.

Deux mesures de gaz hépatique ayant été introduites avec deux mesures de gaz acide vitriolique, ils formèrent aussi-tôt un dépôt jaune blanchâtre qui couvrit le fond & les côtés du récipient; les deux gaz, sans être agités, furent réduits à un peu plus d'une mesure; mais l'incrustation

qui rendoit le verre opaque m'empêcha de déterminer exactement la diminution. Par cette raison, je répétai l'expérience plus en grand, de la manière qui suit : à cinq mesures de gaz acide vitriolique, (chaque mesure contenant un pouce cubique) j'en ajoutai une de gaz hépatique ; en moins d'une minute, sans aucune agitation, les côtés du verre furent couverts d'une écume blanchâtre qui paroissoit humide, & il y eut diminution de plus d'une mesure. Quatre heures après, j'introduisis une seconde mesure de gaz hépatique qui se trouva diminuée de même, & forma un dépôt. Le lendemain j'ajoutai trois mesures de ce dernier, laissant après chacune un intervalle de quatre heures. Ayant encore remarqué à chaque fois une diminution considérable, je mis, le jour suivant, une autre mesure ; la diminution produite par ce dernier, ne parut pas excéder une mesure. Je fis alors passer ce qui restoit dans un autre vase & je trouvai qu'il n'étoit que de trois mesures ; de manière qu'ici onze mesures, c'est-à-dire, cinq de gaz acide vitriolique & six de gaz hépatique furent réduites à trois. Je mis une chandelle allumée dans une mesure de ce résidu gazeux, elle s'éteignit sur le champ. Aux deux mesures restantes j'ajoutai une mesure d'eau ; à l'aide de l'agitation, elle prit quatre dixièmes de son volume. Je mêlai ce qui restoit avec le gaz nitreux qui ne l'attaqua point. Une autre portion de ce gaz éteignit une chandelle. Il n'avoit point l'odeur vitriolique.

L'eau qui avoit pris quatre dixièmes de son volume de ce gaz ne précipita pas l'eau de chaux ; ce ne fut qu'au bout d'un quart-d'heure qu'elle occasionna quelque changement dans la dissolution d'acète barotique, & elle n'y produisit qu'un léger nuage. Elle rougit sensiblement l'infusion de tournesol & précipita en blanc la dissolution d'argent ; ce qui semble annoncer qu'elle avoit pris une petite portion d'acide vitriolique ; & ce que l'eau n'avoit pas absorbé, paroissoit de l'air phlogistiqué pur.

Ensuite je lavai le soufre qui couvroit les parois du récipient avec de l'eau distillée ; cette eau rougit foiblement l'infusion de tournesol, précipita non-seulement l'acète barotique, mais encore abondamment le muriate barotique, aussi bien que les muriate & nitre calcaires, & encore les dissolutions nitreuses d'argent, de plomb & de mercure, toutes en blanc. Elle précipita de plus l'eau de chaux, y formant un nuage qui ne pouvoit être produit ni par l'acide vitriolique fixe, ni par l'acide vitriolique volatil ; ainsi cette eau ne contenoit rien d'hépatique, mais au contraire une portion considérable d'acide méphitique & d'acide vitriolique (1).

(1) Le gaz acide vitriolique, employé dans cette expérience, étoit aussi pur qu'il est possible ; il avoit été extrait par la distillation du soufre avec le précipité *per se* ou chaux de mercure.

Je fis les expériences ſuivantes avec le *gaz nitreux.* 1°. Je trouvai que deux meſures ou deux pouces cubiques de gaz nitreux & deux de gaz hépatique furent peu altérées dans le mêlange, même en les agitant; mais trente-ſix heures après, le tout ſe réduiſit à environ un tiers & quelque choſe de plus. Il s'étoit dépoſé des particules jaunes de ſoufre, tant ſur le mercure que ſur les côtés du vaſe; mais le mercure n'étoit point noirci. Le réſidu gazeux avoit encore une odeur hépatique & étoit un peu plus diminué par l'eau; dans la partie non-abſorbée une chandelle brûloit naturellement. L'eau avoit toutes les propriétés de l'eau hépatique.

Je m'apperçus dans cette expérience que je n'avois pas employé aſſez de gaz nitreux pour condenſer parfaitement le gaz hépatique. J'ajoutai à huit pouces cubiques de ce dernier neuf pouces de gaz nitreux tout à la fois, il parut auſſi-tôt un nuage jaunâtre, il ſe dépoſa un peu d'écume blanche ſur les côtés du vaſe, & le tout paroiſſoit diminué d'environ deux pouces cubiques, ou entre un neuvième & un huitième, la température du lieu étant alors à 70 degrés. Je laiſſai le mêlange en repos, & quarante-huit heures après je trouvai le tout réduit à ſix pouces cubiques, & le deſſus & les côtés du vaſe couverts d'une croûte blanche de ſoufre, la température de l'appartement étant entre 60 & 70 degrés. Ayant obſervé qu'il ne ſe faiſoit plus de diminution après vingt-quatre heures, j'examinai le réſidu gazeux qui manifeſta les caractères ſuivans.

1°. Il avoit une odeur aſſez forte de gaz alkalin, au moins le vaiſſeau qui le contenoit donna-t-il cette odeur, lorſqu'on eut tranſvaſé le gaz dans un autre récipient.

2°. Une chandelle y brûloit naturellement.

3°. Il n'altéroit point l'infuſion de tourneſol, ni l'eau de chaux, ni l'acète barotique.

4°. Aucune eſpèce de fluide aériforme n'agit ſur lui, excepté l'air vital qui y occaſionna un rouge foible & diminution.

5°. Il produiſit un léger précipité blanc dans la diſſolution d'argent.

Il eſt évident que ce gaz eſt le même que celui que le Docteur Prieſtley appelle *gaz nitreux déphlogiſtiqué*, & qui, je crois, peut être plus proprement nommé *gaz nitreux déacidifié*. Un examen plus étendu de ce gaz m'éloigneroit trop de mon ſujet, j'attendrai une occaſion plus favorable.

L'expérience rapportée dans la ſeconde Section, (dans laquelle je trouvai le ſoufre précipité d'un mêlange de gaz nitreux & de gaz hépatique, auſſi-tôt que l'air commun y eut été introduit) m'ayant fait juger qu'un acide non-combiné dans le gaz nitreux étoit la cauſe de la précipitation du ſoufre, j'eſſayai de priver le gaz nitreux du peu d'acide libre qu'il pouvoit contenir, avant que de le mêler avec le gaz hépatique.

1°. Je fis paſſer du gaz nitreux, tiré avec ſoin de l'argent, dans de l'eau qui avoit bouilli & que j'avois filtrée, & je trouvai qu'elle contenoit un acide, car elle coloroit fortement en rouge l'infuſion de tourneſol.

2°. J'introduiſis du gaz alkalin dans ce gaz nitreux juſqu'à ce qu'il n'y occaſionnât plus aucun nuage, j'emportai alors le compoſé ammoniacal par de l'eau diſtillée; après quoi je tranſvaſai ce gaz nitreux purifié dans un tube au mercure. Il parut avoir perdu à-peu-près un ſixième de ſon volume par la privation de ſon acide: & il étoit diminué par l'air commun exactement de la même manière que le gaz nitreux non purifié.

Je mis enſemble, en une ſeule fois, huit pouces cubiques de gaz nitreux purifié avec ſept pouces cubiques de gaz hépatique; il ne parut point de nuage, il n'y eut ni diminution ni dépôt, mais ſix heures après, (la température du lieu ayant toujours été à 76 degrés) le tout fut réduit à cinq pouces cubiques. Il n'y eut point de nouvelle diminution pendant les huit heures qui ſuivirent. Il ſe dépoſa du ſoufre beaucoup plus blanc que dans les précédentes expériences; & dans celle-ci, comme dans les premières, cette portion qui, par l'élévation du mercure, avoit été interceptée entre lui & le vaſe, étoit jaune, ou d'un rouge vif & non pas noire, comme eſt ordinairement celle dépoſée ſur le mercure. Le réſidu gazeux s'enflamma avec tant de violence qu'il éteignit promptement la chandelle que l'on y avoit plongée. La flamme étoit extrêmement blanche & vive; cependant elle ne détona point & reſſembloit plutôt à celle de l'air vital. Le récipient d'où on l'avoit tranſvaſé avoit une odeur alkaline pénétrante.

Ce gaz n'étoit point du tout diminué par le gaz nitreux, même lorſqu'il étoit échauffé à 150 degrés; j'avois imaginé de produire cette chaleur en paſſant la partie du deſſus de la jarre qui contenoit ce gaz, dans un autre vaſe plus grand dont le fond étoit garni d'un bouchon de liège percé, & le rempliſſant d'eau chauffée à ce degré.

L'eau verſée dans la jarre dans laquelle le ſoufre étoit dépoſé, quoiqu'inſipide au goût, produiſit un nuage d'un blanc bleuâtre dans la diſſolution d'argent.

De-là il paroît que, quel que pût être ce gaz, il avoit été déacidifié par le gaz hépatique encore plus parfaitement que celui dans lequel une chandelle brûloit naturellement, & qu'il n'étoit nullement déphlogiſtiqué.

Enfin, il eſt probable que les gaz *alkalin* & hépatique, parfaitement purs & mêlés en proportion convenable, ſe détruiroient l'un & l'autre complettement; cependant je n'ai pu m'aſſurer entièrement de ce fait. Six meſures de gaz hépatique de foie de ſoufre & ſix meſures de gaz alkalin produiſirent auſſi-tôt un nuage blanc, qui laiſſa une écume blanchâtre ſur les côtés du vaſe, & furent réduites à environ une meſure. En y ajoutant de l'eau, il ne reſta plus qu'à-peu-près une demi-meſure; &

dans celui-ci je trouvai qu'une chandelle brûloit naturellement ; mais les expériences ſuivantes faites avec plus d'exactitude prouvèrent que le réſidu gazeux n'étoit que l'air commun des vaiſſeaux.

A ſix pouces cubiques de gaz hépatique calcaire, j'ai ajouté tout à la fois ſept pouces cubiques de gaz alkalin ; il parut ſur le champ un nuage blanc & un peu d'écume blanche ; mais, quelques ſecondes après, le tout fut réduit à ſix ſeptièmes de pouce cubique ; & en ajoutant deux meſures d'eau, il ne reſta qu'un neuvième de pouce cubique de gaz, qui ne pouvoit s'enflammer. L'eau ainſi imprégnée précipita en noir la diſſolution d'argent. Dans cette expérience j'avois eu grande attention de n'employer pour le mêlange que des gaz auſſi purs qu'il étoit poſſible, & au lieu d'y porter le gaz alkalin à diverſes repriſes, je l'avois, à deſſein, introduit en une ſeule fois ; il eſt probable, que ſi l'on trouvoit la juſte proportion, il ne reſteroit rien.

L'écume paroiſſoit preſque liquide, & auſſi-tôt que la jarre eut été tirée du mercure, elle ſe diſſipa en vapeurs blanches qui avoient une odeur urineuſe extrêmement pénétrante.

Cinq meſures de gaz hépatique martial ſe réduiſirent à un peu plus d'une meſure lors de l'introduction de $5\frac{1}{4}$ meſures de gaz alkalin ; & en ajoutant de l'eau, il n'y reſta qu'une demi-meſure qui étoit inflammable & détonant ; ce gaz inflammable provenoit indubitablement de la diſſolution du fer.

Un mêlange de cinq pouces cubiques de gaz hépatique ſaccharin & de cinq de gaz alkalin diminuèrent plus lentement ; car après cinq minutes, il y reſtoit encore 4,5 de pouce cubique. Alors j'ajoutai une autre meſure de gaz alkalin : au bout de trois heures il ne reſtoit que 1,25 pouce cubique. En paſſant ce réſidu à travers l'eau, il fut réduit à environ un demi-pouce cubique, qui brûloit en donnant une flamme bleue légère, ſans laiſſer d'odeur vitriolique, ni aucun dépôt ſur le verre ; ainſi il eſt clair que c'étoit le gaz inflammable du ſucre.

Je penſai une fois que j'avois obtenu le gaz inflammable d'un mêlange de gaz alkalin & de gaz hépatique tiré du foie de ſoufre ; mais enſuite je trouvai que ce gaz inflammable provenoit d'une fort petite quantité de zinc que contenoit accidentellement le mercure ſur lequel mes gaz avoient été produits ; le gaz alkalin agiſſant ſur le zinc avoit dégagé ce gaz inflammable ; car lorſqu'une autre fois je reçus & que je mêlai ces gaz ſur le mercure parfaitement purifié, je n'obtins plus de gaz inflammable.

La ſuite au mois prochain.

EXTRAIT DES OUVRAGES DE M. L'ABBÉ CAVANILLES,

De la Société Royale Bascongade, & Correspondant de celle d'Agriculture de Paris : contenant neuf genres nouveaux de la famille des malvacées, & un dixième de celle des solanées.

LA Botanique, cette science où l'utile & l'agréable se trouvent réunis, & dont les richesses & les charmes renaissent à chaque pas, a eu depuis son enfance jusqu'à nos jours un nombre considérable d'amateurs & de savans, qui lui ont sacrifié avec plaisir leurs veilles & très-souvent leurs fortunes. Malheureusement presque tous ceux qui ont écrit sur cette science jusqu'à la fin du siècle passé, ont servi si peu à son avancement, que faute d'une bonne méthode, ils nous ont laissé presqu'autant de difficultés que de mots. Très-souvent ils décrivoient les plantes d'une manière si vague & si inexacte, que les mêmes descriptions pouvoient s'adapter à plusieurs espèces, & même à des genres différens.

Cette science n'a fait des progrès rapides & intéressans que depuis l'époque où les Botanistes se sont attachés à des caractères sûrs & invariables, c'est-à-dire, à ceux qui regardent la fructification dans toutes ses parties, & ont déterminé avec précision les genres & les espèces, en y ajoutant des gravures fidèles, faites par des mains habiles. Cette méthode étoit indispensable pour élever la Botanique au rang des sciences les plus parfaites : mais pour reculer les bornes de celle-ci, & pour multiplier les connoissances, il falloit parcourir le globe, & voir les immenses richesses de la nature ; on doit avouer que jamais les hommes se sont montrés plus jaloux de perfectionner les trésors du règne végétal, qu'à l'époque où nous vivons. Quelle foule de voyageurs de toutes les nations n'avons-nous pas vu, & ne voyons-nous pas encore parcourir les pays les plus éloignés, & tous les climats ! Les Tournefort, Vaillant, Banks, Solander, Forster, Thunberg, Whall, Masson, Jacquine, Commerson, Aublet, Adanson, Dombey, Sonnerat, Desfontaines, Pavon, Ruiz, Mutis, &c. nous ont procuré plus de richesses dans ces dernières années, que peut-être tous les anciens ensemble. Ils ont apporté une quantité prodigieuse de genres & d'espèces nouvelles de plantes, qui ont servi à reconnoître celles dont avoient parlé les anciens ; & ce qu'il y a de précieux, c'est que les méthodes nouvelles ne permettront plus qu'on puisse méconnoître par la suite les plantes décrites.

M. Cavanilles eſt animé de la même ardeur pour la Botanique, & montre un zèle infatigable pour perfectionner cette ſcience. Il a choiſi pour ſes travaux la monadelphie. Afin de n'oublier aucune plante connue de cette famille, il a examiné les herbiers nombreux de cette capitale; il entretient une correſpondance ſuivie avec pluſieurs ſavans étrangers; enfin, il cultive lui-même un grand nombre de ces plantes, & ce qui eſt très-intéreſſant, c'eſt lui-même encore qui fait les deſſins des planches qui ornent ſon Ouvrage. Celles-ci, & particulièrement les trente-neuf de ſa troiſième diſſertation, ſont d'un fini admirable, & d'une vérité frappante.

Nous allons extraire des Ouvrages de M. Cavanilles, 1°. les genres nouveaux qu'il a fait connoître; 2°. les autres connus déjà, mais qui paroiſſent ici avec des caractères nouveaux puiſés dans les plantes que les autres Botaniſtes n'ont pas vus, ou n'ont vus que légèrement. Cet extrait ſe bornera ſeulement aux genres nouveaux.

Dans les trois Diſſertations que M. Cavanilles a publiées juſqu'à préſent, il y en a dix; ſavoir, ANODA, PALAUA, LAGUNA, DOMBEYA, ASSONIA, RUIZIA, PAVONIA, CIENFUEGOSIA, SENRRA, TRIGUERA. Les neuf premiers ſont monadelphes de la famillle des malvacées, & le dixième de la pentandrie de celle des ſolanées.

ANODA. Genre des plantes à fleurs polypétales de la famille des malvacées, qui a beaucoup de rapport avec le *ſida* de Linné, & qui comprend des plantes herbacées.

Caractère générique.

Chaque fleur offre,

1°. Un calice monophylle perſiſtant, partagé juſqu'à la moitié en cinq diviſions.

2°. Une corolle de cinq pétales plus grands que le calice, ouverts en roſe, retrécis vers la baſe, & attachés au bas de la colonne qui porte les étamines.

3°. Un tuyau qui environne le germe, & qui ſoutient dans la partie ſupérieure ſeulement, pluſieurs étamines courtes, terminées par autant d'anthères arrondies.

4°. Un germen orbiculaire, ſurmonté d'un ſtyle multifide à ſtigmates en tête.

Le fruit eſt une capſule ronde très-applatie, qui préſente dans ſa partie ſupérieure une étoile; elle eſt multiloculaire, & dans chaque loge contient une ſemence noirâtre reniforme.

Ce genre ſe diſtingue du *ſida* par ſon fruit, lequel dans celui-ci eſt multicapſulaire à une ou à pluſieurs ſemences.

Eſpèces.

1. ANODA HASTATA foliis cordatis angulatis, ſuperioribus elongatis

haſtatis ; pedunculis longiſſimis unifloris, axillaribus. *Cav. Tab. II, f. 2, pag.* 38.
2. Anoda triloba foliis inferioribus cordatis ſubangulatis, crenatis ; ſuperioribus trilobatis ; lobo medio lanceolato longiore, reliquis inæqualibus : floribus ſolitariis axillaribus longiſſime pedunculatis. *Cav. Tab.* 10, *f.* 3, *pag.* 39.
3. Anoda dilleniana foliis triangularibus ; inferioribus lato-crenatis ; ſuperioribus obſolete crenatis, longe petiolatis, pedunculis axillaribus unifloris longiſſimis. *Cav. pag.* 40, *Tab. II, f.* 1.

Palaua. Genre des plantes à fleurs polypétales de la famille des malvacées, qui a beaucoup de rapport avec le *malope* de Linné, & qui comprend des plantes herbacées.

Caractère générique.

Chaque fleur offre,
1°. Un calice monophylle perſiſtant, ſouvent anguleux, & partagé juſqu'à la moitié en cinq diviſions lancéolées.
2°. Une corolle de cinq pétales entiers plus grands que le calice, ouverts en roſe, retrécis vers la baſe, & attachés au bas de la colonne qui porte les étamines.
3°. Un tuyau qui environne le germe, & qui ſoutient les étamines à ſon extrémité & non à ſa ſurface extérieure : les anthères arrondies.
4°. Un germe globuleux ſurmonté d'un ſeul ſtyle multifide à ſtygmates en tête.

Le fruit eſt compoſé de pluſieurs ſemences ou capſules monoſpermes entaſſées ſur un placenta commun & central.

Ce genre differe du malope par ſon calice ſimple.

Eſpèces.

1. Palaua malvifolia caulibus declinatis ramoſiſſimis, foliis cordatis obtuſe & profunde crenatis, aut lobatis glabris : pedunculis axillaribus unifloris, petiolo longioribus. *Cav. pag.* 40, *Tab. II, f.* 4.
2. Palaua moschata foliis cordatis, ovato-crenatis tomentoſis : ſtipulis lanceolatis parvis ſubnigris, floribus axillaribus ſolitariis longiſſime pedunculatis. *Cav. pag.* 41, *Tab. II, f.* 5.

Laguna. Genre des plantes à fleurs polypétales de la famille des malvacées, qui a beaucoup de rapport avec le *quetmia* & le *ſolandra*, & dont on ne connoît qu'une ſeule eſpèce.

Caractère générique.

Chaque fleur offre,
1°. Un calice monophylle, caduc, alongé en tuyau, & terminé par cinq

dents très-petites & aigues, lequel se fend de haut en bas par un côté quand la fleur s'épanouit.

2°. Une corolle de cinq pétales plus grands que le calice, alongés & très-ouverts, dont les onglets sont attachés au bas de la colonne qui porte les étamines.

3°. Un tuyau qui environne le germe, & dont la surface se trouve parsemée de plusieurs étamines courtes, qui soutiennent autant de anthères reniformes.

4°. Un germe ovoïde surmonté d'un style terminé par un seul stigmate en plateau.

Le fruit est une capsule pentagone alongée terminée en pointe à cinq loges polispermes, qui s'ouvre en cinq valves, les semences sont reniformes.

Ce genre differe du quetmia & du solandra par son stigmate en plateau, & par son calice caduc.

Espèce.

1. LAGUNA ACULEATA caule aculeato tomentoso: foliis profunde multipartitis: floribus axillaribus, solitariis. *Cav. pag.* 174, *Tab.* 71, *f.* 1.

DOMBEYA. Genre des plantes à fleurs polypétales de la famille des malvacées, qui a du rapport avec l'*assonia* & le *pentapètes* & qui comprend plusieurs arbres ou arbustes de l'Inde orientale.

Caractère générique.

Chaque fleur offre;

1°. Un double calice, dont l'extérieur a trois folioles très-caduques, & l'intérieur monophylle persistant & partagé profondément en cinq lanières lanceolées.

2°. Une corolle de cinq pétales plus grands que le calice, très-ouverts & souvent persistans en partie, dont les onglets sont attachés au bas de l'anneau qui soutient les étamines.

3°. Un anneau ou godet qui environne le germe, & terminé par vingt filets, dont cinq plus longs & plus larges stériles, & placés alternativement entre trois fertiles; les anthères alongées, droites, & presque sagittées.

4°. Un germe globuleux, sillonné, tomenteux, surmonté d'un seul style quinquefide: les stigmates recouvrés.

Le fruit est globuleux ou ovoïde, composé de cinq capsules réunies, qu'on peut séparer; & chaque capsule contient une, deux, & rarement huit semences, presque toujours alongées.

Ce genre differe de l'assonia par son style simple & son calice

extérieur triphylle & caduc, differe aussi du pentapètes de Linné par son double calice, par le nombre des stigmates & par les semences non ailées.

Espèces.

1. DOMBEYA PALMATA foliis cordatis palmatis, subglabris, digitationibus septem acutis, serrato-crenatis, floribus corymbosis. *Cav. pag.* 122, *Tab.* 38, *f.* 1.
2. DOMBEYA ACUTANGULA foliis cordatis, subrotundo-tricuspidatis, crenatis, initio tomentosis: floribus racemosis. *Cav. pag.* 123, *Tab.* 38, *f.* 2.
3. DOMBEYA ANGULATA foliis cordatis, subrotundis, supra angulatis, serrato-dentatis, tomentosis: umbellis numerosis: pedunculis communibus petiolo brevioribus. *Cav. pag.* 123, *Tab.* 39, *f.* 1.
4. DOMBEYA TILIÆFOLIA foliis cordatis subrotundo-acutis, crenatis: floribus racemoso-corymbosis. *Cav. pag.* 124, *Tab.* 39, *f.* 2.
5. DOMBEYA TOMENTOSA foliis cordatis subrotundis, crenatis, tomentosis, venosis: venis fere circularibus: floribus umbellatis. *Cav. pag.* 125, *Tab.* 39, *f.* 3.
6. DOMBEYA PUNCTATA foliis ovato-lanceolatis, longis, integerrimis, subtus tomentosis, desuper punctato-scabris. *Cav. pag.* 125, *Tab.* 40, *f.* 1.
7. DOMBEYA DECANTHERA foliis ovatis, acumine terminatis, repando-crenatis, glabris: staminibus quinque diantheris: floribus parvis umbellatis. *Cav. pag.* 126, *Tab.* 40, *f.* 2.
8. DOMBEYA UMBELLATA foliis cordatis, ovato-oblongis, acuminatis, repandis, glabris: floribus umbellatis globosis. *Cav. pag.* 127, *Tab.* 41, *f.* 1.
9. DOMBEYA OVATA foliis ovatis, dentatis, quinque-nerviis, tomentosis: stylo minimo. *Cav. pag.* 127, *Tab.* 41, *f.* 2.
10. DOMBEYA FERRUGINEA foliis ovato-oblongis, septem-nerviis, subtus ferrugineis, petiolis, pedunculis, calicibusque tomentosis. *Cav. pag.* 128, *Tab.* 42, *f.* 2.
11. DOMBEYA PHÆNICEA foliis subhastatis, longissimis, angustis, crenato-serratis: floribus saturate purpureis, cernuis. *Cav. pag.* 129, *Tab.* 43, *f.* 1.

ASSONIA. Genre des plantes à fleurs polypétales de la famille des malvacées, qui a du rapport avec le *dombeya* & le *pentapètes*, & dont on ne connoît qu'une seule espèce, qui est un arbre de l'Inde orientale.

Caractère générique.

Chaque fleur offre,

1°. Un double calice persistant, dont l'extérieur très-petit, bractéiforme,

monophylle terminé par trois crenelures ; & l'intérieur monophylle, partagé profondément en cinq lanières aigues.

2°. Une corolle de cinq pétales ouverts, persistans en partie, dont les onglets sont attachés au bas de l'anneau, ou godet qui soutient les étamines.

3°. Un godet qui environne le germe & se termine en vingt étamines, dont cinq stériles alternant entre chaque trois fertiles, plus courts & plus larges que les autres quinze qui contiennent autant d'anthères oblongues.

4°. Un germe globuleux pubescent, d'où naissent cinq styles très-courts, terminés par autant de stigmates.

Le fruit est globuleux, contenu dans le calice, composé des cinq capsules réunies, & recouvertes d'une écorce : les capsules sont uniloculaires & dispermes ; & les semences noires arrondies par le dos & formant un angle aigu en dedans.

Ce genre se distingue du *dombeya* par son double calice persistant & ses cinq styles, caractères qui le séparent du *pentapètes*.

Espèce.

1. ASSONIA POPULNEA foliis cordatis, ovato-acuminatis : floribus corymbosis. *Cav. pag.* 120, *Tab.* 42, *f. 1.*

RUIZIA. Genre des plantes à fleurs polypétales de la famille des malvacées, qui a du rapport avec la MAUVE de Linné, & qui comprend quatre espèces qui sont des arbustes de l'Inde orientale.

Caractère générique.

Chaque fleur offre,

1°. Un double calice, dont l'extérieur triphylle, caduc, & l'intérieur monophylle persistant, partagé profondément en cinq lanières aigues.

2°. Une corolle de cinq pétales ouverts alongés, dont les onglets sont attachés au bas du godet, qui soutient les étamines.

3°. Un godet, qui environne le germe, & qui se termine en 30-40 étamines plus courtes que la corolle, toutes fertiles & soutenant autant d'anthères oblongues.

4°. Un germe globuleux à dix sillons, duquel naissent dix styles très-courts avec des stigmates simples.

Le fruit est globuleux, un peu applati, composé de dix capsules disposées en anneau, & contenant chacune deux semences arrondies par le dos & anguleuses par la partie intérieure.

Ce genre differe du *malva* par son calice extérieur caduc, & par ses dix styles.

Espèces.

Espèces.

1. RUIZIA CORDATA foliis cordatis, oblongo-acuminatis, sinuato-crenatis, incanis; subtus farinaceis. *Cav. pag.* 117, *Tab.* 36, *f.* 2.
2. RUIZIA LOBATA foliis cordatis, crenatis, 3-5 lobatis, oblongis; lobo medio productiore, acuminato. *Cav. pag.* 118, *Tab.* 36, *f.* 1.
3. RUIZIA PALMATA foliis utrimque incanis, palmatis, incissis, quinque partitis; lobis acuminatis, sinuato-crenatis, medio productiore. *Cav. pag.* 119, *Tab.* 37, *f.* 1.
4. RUIZIA LACINIATA foliis usque ad petiolum laciniatis, laciniis septem angustissimis, linearibus, pinnatifidis, pinnulis decurrentibus. *Cav. pag.* 119, *Tab.* 37, *f.* 2.

PAVONIA. Genre des plantes à fleurs polypétales de la famille des malvacées, qui a beaucoup de rapport avec le *quetmia* & l'*urena* de Linné, & qui comprend des plantes ligneuses & herbacées.

Caractère générique.

Chaque fleur offre,

1°. Un double calice persistant, dont l'extérieur polyphille, & l'intérieur monophylle, partagé jusqu'à la moitié en cinq lanières.

2°. Une corolle de cinq pétales ouverts en rose, souvent très-grands & larges à son extrémité, dont les onglets sont attachés au bas de la colonne ou tube qui porte les étamines.

3°. Un long tuyau qui environne & recouvre le germe, & dont la surface supérieure est couverte d'étamines courtes, qui soutiennent autant d'anthères reniformes.

4°. Un germe globuleux, sillonné, surmonté d'un style partagé en huit ou dix filets, terminés par autant de stygmates globuleux.

Le fruit est globuleux, composé de cinq capsules monospermes; bivalves, arrondies & alongées par le dos, & formant un angle aigu dans la partie intérieure; elles ont quelquefois trois épines: les semences sont oblongues.

Ce genre differe du *quetmia* ou *hibiscus* par ses cinq capsules & le nombre des stygmates; de l'*urena* par la forme des calices & par le fruit.

Espèces.

1. PAVONIA SPINIFEX caule arborescente, foliis ovato-lanceolatis inæqualiter dentatis: tubo & stygmatibus decumbentibus: capsulis aristatis. *Cav. pag.* 133, *Tab.* 45, *f.* 2.
2. PAVONIA ARISTATA caule fruticoso humili: foliis cordatis, ovato-lanceolatis, crenatis, scabriusculis: floribus solitariis, parvis: capsulis aristatis. *Cav. pag.* 133, *Tab.* 45, *f.* 3.

3. PAVONIA TYPHALÆA foliis ellipticis; capſulis recurvato-tridentatis. *Cav. pag.* 134.

4. PAVONIA ZEYLANICA caule herbaceo hirto; foliis cordatis, crenato-dentatis; inferioribus ſubrotundis, reliquis profunde 3-5 fiſſis: pedunculis elongatis, geniculatis, unifloris. *Cav. pag.* 134, *Tab.* 48, *f.* 2.

5. PAVONIA CANCELLATA caule debili, hirto; foliis cordatis, ſerratis; calycibus globoſis: radiis vicenis, ſubulatis, hirtis. *Cav. pag.* 135.

6. PAVONIA PANICULATA caule hirto, ramoſo: foliis cordatis, ſubrotundis acuminatis, crenato-dentatis, ſæpe tricuſpidatis; floribus paniculatis; genitalibus declinatis. *Cav. pag.* 135, *Tab.* 46, *f.* 2.

7. PAVONIA SPICATA foliis cordatis, ovato-acuminatis, ſerratis, hirtis, rugoſis: floribus thyrſo terminalibus. *Cav. pag.* 136, *Tab.* 46, *f.* 1.

8. PAVONIA URENS caule fruticoſo ſuburente: foliis palmatis: floribus axillaribus, glomeratis ſubreſſilibus. *Cav. pag.* 137, *Tab.* 49, *f.* 1.

9. PAVONIA HASTATA foliis haſtatis, crenato-dentatis, deſuper punctatis: floribus ſolitariis longe pedunculatis. *Cav. pag.* 138, *Tab.* 47, *f.* 1.

10. PAVONIA COLUMELA foliis dentatis angulatis; inferioribus latis; ſuperioribus oblongis: floribus axillaribus, ſolitariis; pedunculo brevi. *Cav. pag.* 138, *Tab.* 48, *f.* 3.

11. PAVONIA CUNEIFOLIA caule fruticoſo: foliis obſolete cordatis, ovato-truncatis, crenatis: floribus ſolitariis erectis, longe pedunculatis: calycibus glabris. *Cav. pag.* 139, *Tab.* 45, *f.* 1.

12. PAVONIA PRÆMORSA, hirſuta, foliis ovatis, baſi anguſtato-cordatis; apice prœmorſis, crenatis: calycibus tomentoſis, ſeminibus tuberculatis. *Cav. pag.* 139.

13. PAVONIA COCCINEA foliis cordatis, ſubtrilobis, pubeſcentibus; floribus ſolitariis, coccineis, liliaceis, revolutis. *Cav. pag.* 140, *Tab.* 47, *f.* 1.

14. PAVONIA PAPILIONACEA caule tereti tomentoſo; foliis cordatis, dentatis, ſubrotundo-acuminatis: floribus ſolitariis; genitalibus declinatis. *Cav. pag.* 40, *Tab.* 49, *f.* 2.

CIENFUEGOSIA. Genre des plantes à fleurs polypétales de la famille des malvacées, qui a quelque rapport avec le *hibiſcus* de Linné, & dont on ne connoît qu'une ſeule eſpèce.

Caractère générique.

Chaque fleur offre,

1°. Un double calice perſiſtant, dont l'extérieur eſt compoſé des douze petites barbes à-peu-près; & l'interieur monophylle eſt partagé juſqu'à la moitié en cinq diviſions aigues.

2°. Une corolle de cinq pétales plus longs que le calice, retrécie vers la base, & attachée au bas du tuyau qui porte les étamines.

3°. Un tuyau qui environne le germe, & qui soutient un petit nombre d'étamines courtes, terminées par autant d'anthères reniformes.

4°. Un germe globuleux, surmonté d'un seul style grossi dans la partie supérieure à stigmate en forme de massue.

Le fruit est une capsule presque sphérique terminée par une petite pointe, triloculaire, trivalve, contenant dans chaque loge une seule semence oblongue.

Ce genre differe de l'hibiscus par son stygmate simple & par la capsule à trois loges.

Espèce.

1. CIENFUEGOSIA TUBERCULATA caule glabro ramoso: foliis tri-quinque-fidis, laciniis oblongis, lanceolatis. *Cav. pag.* 175, *Tab.* 72, *f.* 2.

SENRA. Genre des plantes à fleurs polypétales de la famille des malvacées, qui a beaucoup de rapport avec le *gossypium* & le *malva* de Linné, & dont on ne connoît qu'une espèce.

Caractère générique.

Chaque fleur offre,

1°. Un double calice persistant, dont l'extérieur composé de trois grandes folioles en cœur & presque rondes; & l'intérieur monophylle très-petit & partagé jusqu'à la moitié en cinq divisions.

2°. Une corolle de cinq pétales plus grands que le calice, retrécis vers la base & attachés au bas du tube qui porte les étamines.

5°. Un tuyau qui environne le germe & qui soutient une dixaine d'étamines terminées par autant d'anthères reniformes.

4°. Un germe ovale entourré de quelques petites écailles, surmonté d'un style 5-fide, à stygmates globuleux.

Le fruit (qui jusqu'à présent n'a pu être déterminé avec précision faute de bons échantillons) est ovale & tomenteux, contenant dix semences.

Ce genre differe du *malva* par son style unique; & du *gossypium* par les écailles & le fruit, à ce qu'il paroît.

Espèce.

1. SENRA INCANA foliis cordatis ovato-truncatis, apice trierenatis, incanis: floribus solitariis axillaribus subsessilibus. *Cav. pag.* 83, *Tab.* 35, *f.* 3.

TRIGUERA. Genre des plantes à fleurs monopétales de la famille des solanées, qui a beaucoup de rapport avec le *solanum* de Linné, & qui comprend deux plantes herbacées.

Caractère générique.

Chaque fleur offre,

1°. Un calice persistant à cinq divisions.

2°. Une corolle monopétale irrégulière en cloche, plissée en son lymbe & découpée en cinq lobes un peu inégaux.

3°. Cinq étamines, réunies à la base par une membrane dentée, qui enveloppe le germe, & insérée au fond de la corolle; & les étamines terminées par autant d'anthères alongées, sagittées & rapprochées ensemble en forme de tuyau.

4°. Un germe orbiculé partagé en deux par un sillon, surmonté d'un style, terminé par un stygmate un peu en tête.

Le fruit est un brou à quatre loges, contenant chacune deux semences, qui sont des noyaux ovales applatis, un peu hérissés de pointes, & renfermant chacun une amande.

Ce genre differe du *solanum* par son fruit.

Espèces.

1. TRIGUERA AMBROSIACA foliis decurrentibus, obovatis, serratis; villosis. *Cav. p. II, Tab.* A.
2. TRIGUERA INODORA foliis vix decurrentibus, ovato-lanceolatis; integerrimis, lævibus. *Cav. p. III.*

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. CRELL,

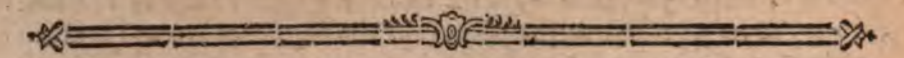
A M. DE LA METHERIE.

MONSIEUR,

". . . . Je suis charmé que vous vous montriez publiquement comme partisan zélé du phlogistique; je ne doute pas que cette doctrine ne soit établie entièrement, & soutenue contre ses adversaires. . . . M. *Wiegleb* a décomposé la pierre que MM. Charpentier & Werner nomment schiste de corne, (*hornschiefer*) dans l'once il se trouve de terre silicée 5 drach. 41 gr. de terre d'alun 1 drach. 55 gr. de fer, 17 gr. Le schiste de quartz, (*quartz-schiefer*) lequel, selon M. Hacquet, est très-fréquent dans la chaîne des Alpes européennes, est un peu différent dans sa composition. Une espèce, (*aus den julischen Alpen*) contient dans l'once de terre

ſilicée 3 drach. 7 gr. terre d'alun 1 drach. 9 gr. terre calcaire 1 drach. 10 gr. de fer 3 gr. Une autre eſpèce, (*aus den rhetiſchen Alpen*) contient terre ſilicée 3 drach. 39 gr. terre d'alun 48 gr. de magnéſie 1 drach. 58 gr. de fer 13 gr. Une troiſième eſpèce, (*aus den noriſchen Alpen*) contient terre ſilicée 4 drach. 21 gr. terre d'alun 2 drach. 6 g. de terre calcaire 12 gr. magnéſie 21, fer 8 gr. . . . . . M. Brugnatelli à Pavie a découvert une ſi grande force du ſuc gaſtrique de quelques oiſeaux, qu'il corrode les pierres même ſiliciées. Il prépara quatre petits cylindres de bois, perforés de petits trous; dans l'un il cacha un criſtal de roche très-pur, & de figure très-régulière, qui peſoit 36 grains; dans le ſecond un morceau d'agathe de figure cubique, de 30 grains; dans le troiſième 15 grains de morceaux de pierre calcaire; dans le quatrième des petites coquilles, peſans 18 grains. Le premier & le dernier il les donna à avaler à deux coqs d'Inde; les deux autres à des poules ordinaires. Il tua les animaux après dix jours. Le criſtal de roche étoit devenu obſcur; les facettes étoient corrodées & comme arrondies, & il avoit perdu 14 grains. L'agathe avoit auſſi perdu quelques angles, & 14 grains de poids. Le cylindre avec la terre calcaire étoit vuide; vraiſemblablement parce qu'une partie des fragmens étoit diſſoute; par-là ils étoient devenus aſſez petits pour paſſer par les trous. Les coquilles étoient corrodées, & avoient perdu 10 grains. Le ſuc gaſtrique des animaux ruminans, des chèvres, agneaux, bœufs, moutons, ne faiſoit aucun changement, ni aux métaux, ni aux pierres. . . . Quand on électriſe différens corps de tous les règnes de la nature, ils montrent des phénomènes ſinguliers; quelques-uns luiſent pendant l'électriſation non-ſeulement, mais ils ſont auſſi quelque tems encore bien phoſphoreſcens, tenus dans la main; tels ſont, 1°. la craie, le ſpath calcaire & fluor, (luiſant de couleur jaune pâle) la chaux vive, (couleur verte) le ſpath d'Iſlande, (*Doppel ſpath*) (de couleur violette;) 2°. d'autres, comme les ſpaths peſans, (*marmor metallicum*) donnent, étant électriſés, une lumière jaunâtre, mais ils ne montrent pas de phoſphoreſcence après; 3°. d'autres, comme quelques ſortes de *gneiſs*, & le *ſprudelſtein* de *Carlsbad*, ne luiſent pas pendant l'électriſation, mais ils ont après une lumière phoſphoreſcente de couleur jaune pâle; 4°. d'autres donnent pendant l'électriſation une lumière de différentes couleurs: (par exemple, le ſucre de lait, le nitre, le tartre vitriolique, *jaune*, alkali minéral, camphre, borax, *violette*, vitriol de cuivre, *bleu*, talc de Veniſe, *couleur de pomme*, ſel de ſeignette, *rouge*, & pluſieurs autres), mais cette lumière, ſur-tout du ſucre de lait, camphre, de ſélénite, (*glacies mariæ*) eſt ſi forte, qu'on eſt capable de lire un livre imprimé de lettres un peu grandes; 5°. d'autres, comme l'aſphalte, charbon de terre, l'ambre-gris, l'*aſſa-fœtida*, *ſanguis draconis*, pierre calcaire, ne donnent point de lumière du tout. . . . .

Je ſuis, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

TERTIA Dissertatio Botanica de Ruizia, Assonia, Dombeya, Pentapete, Malvavisco, Pavonia, Hibisco, Laguna, Cienfuegosia, Guaribea, Pachira, Hugonia, & Monsonia; Autore ANTONIO-JOSEPHO CAVANILLES, Hispano-Valentino, è Societate Regia vulgo Bascongada, &c. *Parisiis apud Franciscum-Amb. Didot : 1787, cum approbatione & privilegio Reg. Scient. Academiæ Parisiensis*, in-4°. *de 76 pages & 39 Planches. Prix*, 18 *liv.*

Cette Dissertation fait suite aux deux que nous avons déjà annoncées du même Auteur. Elle embrasse quatre-vingt-dix-sept espèces, distribuées en treize genres, dont il y en a six de nouveaux.

L'Auteur a examiné avec le plus grand soin toutes les plantes dont il parle. Et en ayant cultivé une partie, il a vu des choses qui étoient échappées à beaucoup d'autres Botanistes.

Cependant des descriptions, quelque détaillées qu'elles soient, laissent toujours beaucoup à désirer. C'est ce qui a engagé le savant & laborieux Auteur à faire graver la plus grande partie des plantes qu'il a décrites. Il les dessine lui-même avec beaucoup de vérité; & l'Artiste qui les grave y met un grand fini. Les trente-neuf planches de cette troisiéme Dissertation sont de la plus belle exécution.

La Botanique devenant aussi étendue, il seroit à souhaiter que différens savans traitassent ainsi chaque famille séparément : nous ne pouvons qu'exhorter M. l'Abbé Cavanilles à continuer sa belle entreprise,

Mémoires d'Agriculture, d'Economie rurale & domestique, publiés par la Société Royale d'Agriculture de Paris : année 1786, trimestre d'hiver. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, un vol. *in*-8°.

Ce nouveau trimestre n'est pas moins intéressant que les précédens, & prouve que la Société s'occupe de tous les moyens de perfectionner en France l'Agriculture.

Description des Gîtes de Minérai, des Forges & des Salines des Pyrénées, suivie d'Observations sur le Fer mazé & sur les Mines des Sards en Poitou ; par M. le Baron DE DIÉTRICH, *Secrétaire Général des Suisses & Grisons, Membre de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Gottingue, & de celle des Curieux de la Nature de Berlin, Commissaire du Roi à la visite*

des Mines, des Bouches à feu & des Forêts du Royaume : 2 *vol.* in 4°. *ornés de Planches*. A Paris, chez Didot fils aîné, Libraire, rue Dauphine, Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente; & à Strasbourg, chez Treuttel, Libraire.

Nouvelles instructives bibliographiques, historiques & critiques de Médecine, Chirurgie & Pharmacie, pour l'année 1787, ou *Recueil raisonné de tout ce qu'il importe d'apprendre pour être au courant des connoissances & à l'abri des erreurs relatives à l'art de guérir, dédié à S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orléans, Premier Prince du Sang; par* M. RETZ, *tome troisième*. A Paris, chez Méquignon l'aîné, Libraire, rue des Cordeliers, près des Ecoles de Chirurgie.

Ces nouvelles sont un abrégé de tout ce qui s'est passé de neuf en Médecine pendant l'année 1786. L'Auteur n'a rien omis de ce qui pouvoit rendre cet Ouvrage instructif & piquant.

M. Herschel en examinant de nouveau la planète qu'il a découverte, a apperçu deux petits points lumineux qu'il a reconnus après plusieurs observations être deux satellites de cette planète. La révolution du premier est d'environ huit jours, & celle du second de quatorze.

Extrait d'une Lettre de M. KIRWAN, *de la Société Royale de Londres, à M.***, de l'Académie de Dijon.*

« La nouvelle que vous me donnez des dissentions de votre Académie
» m'affligent très-sensiblement. . . . Si les choses prennent un mauvais
» tour, c'est bien malheureux pour l'honneur de votre ville, qui alloit jouir
» de la même réputation pour la Chimie philosophique dont Edimbourg
» jouit pour la Médecine, & Upsal pour la Minéralogie, où l'élite des
» jeunes étudians de toutes les nations européennes vont se rendre; j'allois
» moi-même recommander quelques jeunes gens de ce pays d'aller à
» Dijon apprendre la Chimie. . . . »

Londres, ce 9 janvier. 1787.

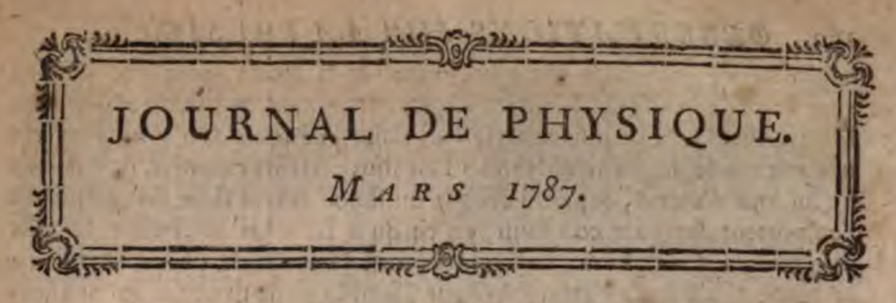
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* Rozier, Mongez *le jeune &* de la Metherie, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 26 Février 1787.

VALMONT DE BOMARE.


JOURNAL DE PHYSIQUE.
Mars 1787.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS SUR LES FERMENS ET LA FERMENTATION;

Suivies d'un procédé pour l'exciter ſans le ſecours de la levûre, avec un Eſſai ſur une nouvelle théorie de cette opération;

Par M. THOMAS HENRY, *Membre de la Société Royale:*

Lues le 20 Avril 1785 à la Société Littéraire & Philoſophique de Mancheſter (1).

Nec manet ulla ſui ſimilis res; omnia migrant;
Omnia commutat norma & vertere cogit.

DE tous les procédés qui appartiennent à la Chimie, la fermentation eſt peut-être celui qui a été expliqué juſqu'ici d'une manière moins ſatisfaiſante. Les Auteurs contens d'en avoir décrit les phénomènes, la marche & le réſultat, ont négligé d'en rechercher la cauſe, comme auſſi les altérations que les corps éprouvent par ſon action.

Depuis très-peu d'années la théorie de la Chimie ſe trouve toute changée. Les magnifiques découvertes de Black & de Prieſtley ainſi que d'autres Philoſophes chimiſtes qui ſont devenus leurs émules, nous ont initiés dans beaucoup de myſtères de la Chimie qui, avant eux, avoient fait notre déſeſpoir; & notre ſiècle eſt fait pour être une époque à jamais mémorable dans cette ſcience. C'eſt à ces ſavans que nous avons l'obligation de connoître à préſent la nature de la chaux & des alkalis;

(1) Ce morceau eſt tiré du ſecond volume des Mémoires de la Société de Mancheſter. Nous en devons la traduction à M. B. P. D. R. citoyen eſtimable, qui conſacre une partie de ſon tems à l'étude de la Phyſique & de la Chimie, & l'autre à chercher les moyens d'adoucir le ſort des malheureux.

la différence qui exiſte entre un métal & ſa chaux, pourquoi celle-ci augmente de poids en devenant chaux, & le perd de nouveau quand on la révivifie. On a de plus analyſé l'air atmoſphérique. On y a découvert une multitude de gaz ſemblables à l'air ſous certains rapports, & différens de lui ſous d'autres, & parmi ces gaz un fluide éthéré dont les propriétés l'emportent ſur l'air commun, en ce qu'il eſt plus reſpirable & plus propre à la combuſtion. La connoiſſance de ce fluide pur qui conſtitue la partie vitale de l'air atmoſphérique, ſemble nous flatter d'un aggrandiſſement ſenſible dans nos connoiſſances chimiques, quant à la recherche de ſes différentes combinaiſons. Les recherches des Phyſiciens ſur la nature de l'air pur, nous ont procuré encore beaucoup de lumières ſur les parties conſtituantes des acides & de l'eau.

Parmi les gaz qui ont excité l'attention des Chimiſtes, l'air fixe, ou ſi nous préférons la dénomination plus propre de M. Tobern Bergman, l'acide aérien eſt le premier en date. Vanhelmont avoit déjà obſervé que ce gaz s'échappoit en abondance des liqueurs dans la fermentation ſpiritueuſe. Le Docteur Prieſtley trouva qu'on pouvoit les combiner, & il prouva que c'étoit à ce gaz que les liqueurs devoient leur ſaveur & leur feu, & qu'en le perdant elles devenoient vapides & plattes.

Mais quoique M. Cavendish, & M. Prieſtley avant lui, aient prouvé qu'on pouvoit dégager ce gaz d'une liqueur, & qu'ils aient calculé la quantité qui s'en échappoit dans la fermentation, il ne paroît pas que ces deux ſavans ſe ſoient imaginés que ce même gaz étoit la cauſe productive de la fermentation.

C'eſt un fait très-connu des Braſſeurs que le moût de la bière par un phénomène oppoſé à celui des liqueurs purement ſucrées, comme le moût de raiſin, n'entre en fermentation vineuſe que par l'addition d'un corps qui y excite la fermentation. C'eſt pour cela qu'ils emploient la levûre, ſubſtance acide & viſqueuſe qu'on enlève de la ſuperficie d'un corps en fermentation.

Mais ni la nature de ce levain, ni ſes effets n'ont été conſidérés comme ils méritoient de l'être. On a bien dit qu'un levain vineux produiſoit la fermentation vineuſe, un acide la fermentation acide, & enfin un levain putride la fermentation alkaleſcente; mais rien de tout cela ne jette un jour ſuffiſant ſur la fermentation en elle-même & ſes cauſes.

Avant d'entreprendre d'expoſer mes idées ſur ces deux objets, je dois rendre compte de quelques faits qui leur ont donné naiſſance. Je décrirai le phénomène tel qu'il a été vu par les autres Chimiſtes, puis l'hypothèſe que je m'en ſuis formée; mais ceci avec la plus grande méfiance. Il ne faut pas moins que l'indulgence que me témoigne cette reſpectable aſſemblée pour m'en donner la hardieſſe. Jamais je n'eus beſoin davantage de ſon exacte impartialité. D'un côté, l'obſcurité de la carrière dans laquelle je m'engage ſans avoir de guide; de l'autre, la foibleſſe de mes

lumières : ces deux considérations étoient faites pour me désespérer. Ajoutez à cela que le malheur arrivé à mon fils dans le tems où je comptai mettre la dernière main à mes expériences, a troublé mes idées & m'a empêché, au milieu des occupations ordinaires de mon état, de me livrer sans réserve à des recherches aussi abstraites.

Aussi-tôt que le docteur Priestley eut publié son procédé pour faire des eaux artificielles, j'imitai le sien pour les eaux de pyrmont. Je ne tardai pas d'observer que ces eaux, qui ne pétilloient point du tout en les versant dans un verre, quand on prenoit le parti de les garder dans une bouteille bien bouchée, aussi-tôt qu'on en ôtoit le bouchon, pétilloient à la manière des eaux véritables de pyrmont (1). J'attribuai, & peut-être avec raison, cet effet à un gaz, qui après avoir été plus intimement combiné avec l'eau & y avoir été, pour ainsi dire emprisonné, recouvroit tout-à-coup son énergie & son élasticité.

Je fis un jour du punch avec cette eau. Il m'en restoit une pinte. Ma compagnie s'étant retirée, j'en mis un demi-septier dans une bouteille que je bouchai avec soin. Trois ou quatre jours après, en ôtant le bouchon, j'observai que ma liqueur en la versant donnoit une crême & une mousse comme le cidre le plus généreux. Un de mes amis, homme d'un certain âge, à qui j'en donnai un demi-verre, se récria sur l'excellence de la liqueur qu'il buvoit, & me pria de lui en donner un second verre, si j'en avois encore de la même qualité.

Je l'ai déjà dit : c'est par le docteur Priestley que nous savons que du vin ou de la bière devenus vappides, recouvrent leur goût agréable & pétillant, en y ajoutant de l'air fixe. J'avois de la bière qui avoit perdu sa saveur ; j'y mêlai de l'air fixe, & je fus fort surpris que cette addition n'y fît rien ; mais je bouchai ma bouteille, & au bout de trois ou quatre jours je trouvai ma bierre redevenue aussi généreuse qu'une bierre ordinaire qui est en bouteille depuis plusieurs mois.

En 1778 j'impregnai d'air fixe une quantité de petit-lait que j'avois clarifié pour en extraire le sucre de lait, & je la mis en bouteilles. En une semaine le petit-lait d'une de ces bouteilles que j'avois bouchée si négligemment qu'une partie de la liqueur s'étoit échappée par le gouleau, étoit sensiblement vif & pétillant ; mais la liqueur de l'autre, que je ne débouchai point avant l'été de 1782 n'aquit pas la même vivacité ; seulement elle étoit sensiblement vineuse, & sans la moindre acidité perceptible au goût.

Ce fut alors que me vint l'idée que l'air fixe est le principe de la fermentation, ou autrement que la propriété de la levûre, comme ferment, réside dans l'air fixe qu'elle contient, & qu'ainsi la levûre n'est rien moins que

(1) On a depuis multiplié les procédés pour saturer l'eau de ce gaz, & lui donner par-là les caractères apparens de l'eau de pyrmont.

de l'air fixe enveloppé dans les parties mucilagineuſes d'une liqueur fermenteſcible. Cette idée me conduiſit à tenter de faire une levûre artificielle.

A l'appui de ce ſyſtême je fis bouillir dans de l'eau une quantité quelconque de fleur de farine. Après avoir réduit mon mêlange à une gelée claire, je le mis dans la machine de Nooth; puis je le ſaturai d'air fixe dont il abſorba une grande quantité. Après quoi j'enfermai mon mêlange dans une bouteille légèrement bouchée, que j'expoſai à une douce chaleur. Dès le lendemain ce mêlange étoit en état de fermentation, & le ſurlendemain il reſſembloit ſi fort à de la levûre que j'y ajoutai une quantité ſuffiſante de farine. Je pêtris le tout, & après l'avoir laiſſé repoſer cinq à ſix heures, je mis au four & j'obtins du pain ſuffiſamment levé.

Mais cette expérience n'étoit pas encore aſſez pour moi: tout le monde ſait que le moût de bierre qu'on obtient du malt ne peut paſſer à la fermentation qu'à l'aide d'un ferment; & ce ferment eſt la levûre. Si donc, en imprégnant d'air fixe le moût de bière, je l'amenai à la fermentation vineuſe, ſi je conduiſis cette fermentation à produire de la bière, & cette bière à donner de l'eſprit ardent, ma concluſion étoit toute naturelle: je pouvois avancer hardiment que j'avois trouvé un nouveau procédé pour faire fermenter les liqueurs dans tous les pays & dans toutes les poſitions.

Pour cela je me procurai dans un magaſin public huit pintes de moût très-fort. Il avoit un goût amer & déſagréable, ſans doute qu'on avoit fait uſage de mauvais houblon ou autre choſe équivalente. J'en ſaturai d'air fixe une grande partie avec la machine de Nooth, opération qui ne fut pas longue, & qui abſorba beaucoup d'air. Le tout ainſi diſpoſé, je le mêlai avec le reſtant, puis le jettai dans une jarre de terre dont l'ouverture, qui étoit large, fut ſeulement recouverte d'un drap, & j'expoſai à une chaleur entre dix & vingt degrés. En vingt-quatre heures il s'y excita une vive fermentation. Je vis monter à ſa ſurface une couche de levûre, & le troiſième jour ma liqueur parut en état d'être miſe en tonneau. Je me ſervis pour cela d'un vaiſſeau de terre pareil à celui que le petit peuple de notre pays emploie au lieu de barril pour ſes petites braſſeries de liqueurs fermentées. En moins de huit jours avant de fermer entièrement mon vaiſſeau, il monta à la ſurface une nouvelle quantité de levûre, que j'ôtai, & qui me ſervit à faire fermenter de la farine, & qui me procura d'auſſi bon pain que celui que j'aurois pu obtenir avec de la levûre ordinaire.

Je bouchai alors ſérieuſement mon vaiſſeau, & ne le mis en perce qu'au bout d'un mois. Il me donna une liqueur qui avoit tous les caractères d'une bonne fermentation, qui avoit de la crême à ſa ſurface, & dont le goût, quoique je ne duſſe pas m'attendre à quelque choſe de merveilleux d'après la matière première que j'avois employée, étoit cependant auſſi bon que celui de la plupart des bières qu'on boit dans les tavernes.

Je distillai une partie de mon produit, & j'en retirai beaucoup d'esprit ardent qui a été soumis au jugement de la Société. Un malheur qui arriva au vaisseau, qui se cassa avant la fin de la distillation, m'a empêché de déterminer au juste la quantité d'esprit ardent que j'aurois pu retirer. J'ai tout lieu de croire cependant d'après les calculs que j'en ai faits qu'elle n'auroit pas été inférieure à celle que donne une bière ordinaire.

Comme j'avois perdu mes notes, & que le compte que je viens de rendre est tout entier de mémoire, je m'étois déterminé à répéter mes expériences; mais d'autres affaires m'ont empêché de m'y livrer avant la fin d'août 1784. Voici le relevé que je trouve consigné dans mon Journal.

Le 30 août je me procurai huit pintes de bière commune, & j'en impregnai moitié d'air fixe dans la matinée; mais non jusqu'à saturation: je mêlai alors mes huit pintes, & sur le minuit je mis le mêlange dans un pot très-large dans la cheminée de ma cuisine où il resta toute la nuit.

Le lendemain au matin, point de signe de fermentation. A cinq heures après midi j'observai à la surface une petite écume. Je soupçonnai que la quantité d'air, que j'y avois mêlé, n'étoit pas suffisante. Dans cette crainte, j'augmentai la dose avec une bouteille percée sur son épaule, & qui contenoit un mêlange de craie & d'huile de vitriol. A neuf heures j'entendis l'air qui s'échappoit de la bouteille en sifflant; d'où je jugeai que la fermentation étoit établie. A onze heures mes doutes furent parfaitement éclaircis, puisque la surface de la liqueur étoit toute couverte: ce qui me détermina à n'y pas combiner une plus grande quantité de gaz. La température du moût étoit de quatre-vingts degrés, ce qui faisoit deux degrés de plus que la chaleur extérieure.

Le premier novembre, à sept heures du matin, la fermentation n'étoit pas très-avancée, le feu ayant été négligé pendant la nuit. La chaleur du moût ne marquoit que soixante-douze degrés, & probablement elle avoit été moindre toute la nuit, puisqu'on venoit de rallumer le feu. Je poussai ma liqueur au quatre-vingt-deuxième degré, & à midi qu'elle marquoit soixante-douze, je l'ôtai du feu. A quatre heures après midi on voyoit déjà de la levûre, & à onze il y en avoit une grande quantité.

Le 2 novembre, à neuf heures du matin, la liqueur me parut en état d'être mise dans le tonneau. Je me servis du même vaisseau dont j'ai parlé ci-devant, & je le plaçai à la cave. A midi la levûre dépassoit déjà les bords. J'en enlevai une partie, & deux heures après il y en avoit une égale quantité.

Le 3 novembre, la fermentation continua sa marche régulière, & le 4 j'avois recueilli assez de levûre pour faire un pain qui au sortir du four pesa deux livres. Il étoit bien levé, bon, si ce n'est un peu d'amertume, que j'attribue à ce que le moût avoit eu dans le principe une trop forte dose de houblon. Cependant à juger d'un côté par le grand produit que j'avois obtenu, & de l'autre par le peu de tems que j'y avois mis, on

auroit conclu naturellement que la qualité de la le ûre auroit dû en être affoiblie.

Le 5 novembre, ma liqueur se trouva encore couverte de nouvelle levûre : je l'abandonnai à sa fermentation jusqu'au 12. Après quoi je bouchai mon vase suivant mon usage.

Mon intention étoit de distiller ma liqueur quelques semaines après; mais le malheur qui m'arriva alors, rompit le fil de mes expériences. Ce ne fut qu'à la fin de février que je mis mon tonneau en perce. Ici les phénomènes changent. Sans doute que ma liqueur étoit restée trop long-tems dans des circonstances désavantageuses. Peut-être aussi, qu'il y avoit eu trop de chaleur dans le tems de la fermentation qui avoit été aussi elle-même trop prolongée. Quoi qu'il en soit, ma liqueur avoit passé à la fermentation acéteuse, & étoit devenue un excellent vinaigre.

Mais cet échec apparent ne me fit aucune peine; car il me conduisoit plus loin que je n'avois espéré d'abord. En effet, j'avois déjà obtenu de l'esprit ardent de ma première expérience. En joignant les deux, j'ai donc eu de la levûre, du pain, de la bière, de l'esprit ardent & de l'acide acéteux. J'apporte même à la société un essai de ce dernier.

Je me flatte que mes expériences peuvent être d'une utilité très-étendue & contribuer à l'agrément, au plaisir, à la santé même, dans nombre de circonstances où l'on ne pouvoit se procurer des liqueurs fermentées. L'économie intérieure & la Médecine ne sont pas même ici sans intérêt. A la mer, par exemple, & dans notre continent aussi, il est des saisons où il est impossible de se procurer de la levûre. Avec mon procédé, par-tout & dans toute occasion on a du pain frais & des liqueurs fermentées, soit de malt soit de sucre avec la plus grande facilité. Ce seroit peut-être le lieu d'observer combien il en résulteroit d'avantages pour les décoctions de malt recommandées par feu le docteur Macbride; mais ce sujet est trop lié avec la Médecine-pratique, pour sortir des bornes qui me sont prescrites par la société. Je n'insiste que sur ses avantages dans l'économie domestique. S'agit-il de ranimer une fermentation qui languit? rien de plus facile ni de plus prompt. Plongez-y une bouteille, telle que je l'ai décrite dans mon Essai sur la conservation de l'eau dans des vaisseaux de grès, dans laquelle il y ait un mêlange de craie & d'huile de vitriol. Avec cette méthode, vous pouvez saturer d'air fixe votre moût de bière. Je la regarde donc comme très-utile pour les brasseries, & je la recommande à tous ceux qui se mêlent de ce commerce.

Voyons actuellement les phénomènes qui accompagnent la fermentation, tels qu'ils ont été décrits par les Chimistes, & tâchons d'établir une théorie qui nous en rende raison.

Le sucre, qui est le jus des fruits mûrs, ainsi que le malt, sont plus ou moins disposés à fermenter; mais pour cela il faut deux conditions indispensables; la première de les amener à un état liquide en les étendant

d'une quantité suffisante d'eau, & en second lieu de les soutenir d'un degré de chaleur convenable. Le plus favorable s'étend depuis le soixante-dixième jusqu'au quatre-vingtième degré.

Quand la fermentation s'établit, on observe dans la liqueur un mouvement intestin. Elle se trouble : quelques fécules se précipitent, & une écume visqueuse s'élève à la surface. On entend un bruit de sifflemens ; il s'échappe une grande abondance de gaz qu'on a reconnu être de l'air fixe. La liqueur acquiert ensuite un goût & un odorat vineux. Elle devient plus légère que l'eau, quoiqu'auparavant elle fût plus pesante. Pendant que cette transmutation s'opère, la chaleur de la liqueur est plus forte que celle de l'atmosphère, & cependant elle a une communication directe avec elle. C'est même une nécessité : quelques jours après, ces phénomènes commencent à décliner. Quand l'opération est bien conduite, & arrêtée à propos, on a pour produit une liqueur capable de donner de l'esprit vineux ou ardent. Si au contraire elle a été trop lente, & qu'on n'ait donné qu'un coup de feu trop foible, le produit est plat, & sans esprit. Enfin, si elle a été trop rapide, la liqueur passe à la fermentation acéteuse, terme où elle tend continuellement, quoiqu'en proportion de la quantité de l'esprit ardent qu'elle contient, elle tourne à l'acide plus lentement.

La fermentation acéteuse a lieu en vaisseaux clos ; mais on n'observe alors ni dégagement d'air ni aucun autre phénomène marqué. Ce n'est que par degrés que la liqueur perd son goût vineux, qu'elle devient aigre, & qu'un sédiment abondant se précipite au fond, tandis qu'il reste dans la liqueur beaucoup de matière visqueuse & qui enveloppe l'acide : la distillation est le moyen de le séparer.

En ajoutant un ferment, on accélère sans doute le procédé. On a même cru jusqu'ici que cette addition étoit indispensable pour amener une liqueur au degré de fermentation, & qu'une infusion farineuse ne pouvoit fermenter, qu'autant qu'on lui ajoutoit un corps étranger qui avoit déjà passé par le même état. Mais j'ai prouvé que c'étoit une erreur : j'ai prouvé que de l'air fixe obtenu d'un mêlange d'acide & de terre calcaire produisoit le même effet qu'un ferment pris d'une liqueur qui a fermenté.

Quelques Auteurs prétendent que, dans la fermentation, les parties constituantes d'une liqueur changent de place entr'elles & de propriétés. Mais en quoi consiste ce double changement ? c'est ce que personne n'a défini. Le docteur Black même, à ce qu'on me dit, déclare que de toutes les théories qu'on a données jusqu'ici à ce sujet, aucune ne lui a paru satisfaisante.

Mais peut-être que les faits, & particulièrement quelques nouvelles découvertes chimiques, jeteront du jour sur cette matière, & nous mettront

en état d'établir des conjectures qui pourront au moins servir de fondement à une théorie.

1°. Le sucre est un sel essentiel qui contient de l'huile & une matière visqueuse. Il se boursouffle continuellement quand on le brûle; preuve qu'il contient beaucoup d'air, indépendamment de son principe inflammable. Le malt est une matière saccharine unie à un mucilage visqueux.

2°. Quand on verse sur du sucre de l'acide nitreux, celui-ci s'empare de son principe inflammable, & se convertit, sinon pour le tout, au moins pour une de ses parties constituantes, en gaz nitreux, & se dissipe sous cette forme. En renouvellant l'acide, il se forme une nouvelle quantité de gaz jusqu'à ce qu'enfin le reste du sucre se convertisse en cristaux qui ont les propriétés d'un acide *sui generis*, que Bergman a appelé acide saccharin (1).

3°. En appliquant la chaleur à l'acide du sucre, on a un peu de phlegme, une très-grande quantité d'air inflammable, & d'air fixe qui retiennent leur chaleur latente, & enfin un résidu brunâtre qui est évalué le $\frac{1}{10}$ du total. On suppose que l'air fixe est composé d'air pur uni au phlogistique, & que l'air inflammable n'est autre chose que le phlogistique.

4°. On a découvert que l'eau est formée de l'union de l'air pur avec le gaz inflammable privés de leur chaleur latente. En effet, si l'on met ces deux fluides élastiques en contact l'un avec l'autre dans un appareil hydrargiro-pneumatique, ils se résolvent en eau, & cette eau se trouve du même poids que les deux airs réunis. Dans l'opération il se dégage beaucoup de chaleur. *Vice versâ.* Si l'on fait couler de l'eau en petits filets à travers un tube rempli de coupeaux de fer, & chauffé vigoureusement, l'eau, d'après MM. Wat & Lavoisier, est décomposée. Le phlogistique s'échappe avec la matière de la chaleur en forme de gaz inflammable, & l'humidité ou l'eau déphlogistiquée s'unit à la chaux du métal: d'où on la retirera ensuite sous forme d'air pur, ou d'acide aérien, suivant le degré auquel la chaux a été déphlogistiquée. Nous avons observé ci-dessus qu'il falloit nécessairement de l'eau pour faire fermenter la matière sucrée.

5°. Une liqueur vineuse donne à la distillation de l'esprit ardent.

6°. Toute la partie inflammable de l'esprit-de-vin se dissipe dans sa combustion. L'opération finie, M. Lavoisier trouve que sa partie aqueuse a augmenté en poids, & que seize onces d'esprit-de-vin donnent dix-huit onces d'eau, & cela par l'absorption de l'air qui est décomposé par la combustion.

---

(1) Opuscules chimiques de Bergman, 1. V. de l'Acide du sucre.

7°. Le résidu d'une liqueur fermentée, dont on vient d'extraire l'esprit ardent par la distillation, est acide.

8°. M. Lavoisier a supposé que l'air pur étoit le principe oxygine de tous les acides, & que ceux-ci ne différoient entr'eux qu'en raison de leur base différente unie à cet air pur.

Comme nos expériences ont été faites sur une infusion de malt & avec de l'air fixe employé comme ferment, tâchons d'expliquer les phénomènes & les produits de la fermentation tels qu'ils se sont présentés.

Le moût de bière ayant été imprégné d'air fixe, & disposé à recevoir le degré de chaleur qu'il éprouve ordinairement quand on le mêle avec de la levûre, le gaz y reste quelque tems dans un état de stagnation. Mais bientôt par sa tendance à recouvrer sa forme élastique, & aidé par la chaleur, il s'échappe de la prison où il étoit renfermé. L'effort qu'il fait pour se dégager brise les particules de la partie mucilagineuse, & développe la matière sucrée. En soutenant cette opération, les parties constituantes de sa matière sont séparées, & les particules de principes constituans se trouvant ainsi jetées hors de la sphère de leur attraction mutuelle, se repoussent les unes les autres. Il se dégage beaucoup de phlogistique avec de l'air pur. La plus grande partie du principe inflammable éprouve une nouvelle combinaison. Se joignant à la portion phlogistiquée de l'eau & lui faisant faire divorce dans la même proportion avec l'air pur, tandis que l'autre, mais qui est plus petite, s'unit dans sa naissance avec cet air pur pour former de l'air fixe, lequel tendant à se dégager, emporte avec lui beaucoup de son enveloppe visqueuse. Dans cette conversion d'air pur en air fixe, on sent beaucoup de chaleur, & cette chaleur achève la décomposition de la matière saccharine. La matière visqueuse se rassemblant à la surface, s'oppose au dégagement d'une trop grande quantité de gaz, & le fait réabsorber par la liqueur : ce qui lui donne ce goût piquant & agréable, tandis que le principe inflammable s'accumulant, & se condensant aussi dans la même liqueur, en forme l'esprit ardent.

Ainsi il y a une analogie sous certains rapports entre la décomposition de l'eau, & la production de l'air pur par le nitre. Suivant M. Wat, l'acide nitreux s'empare du phlogistique de l'eau, laquelle se combine alors avec la matière de la chaleur & s'échappe sous forme d'air pur.

Si l'on vient à boucher le vaisseau, comme une partie de la matière sucrée n'a point éprouvé de décomposition, la liqueur continue d'avoir un goût douceâtre. Mais la fermentation continuant toujours dans un degré plus marqué, la liqueur perd de sa douceur, & dans la même proportion s'impregne d'esprit ardent, les fécules se précipitent en forme de lie, & la liqueur est alors à un point convenable de fermentation & de maturité; elle est claire (1).

(1) Lorsque le vin fermente, il se dépose sur les parois & au fond du tonneau une

Mais si la matière du sucre est trop noyée d'eau, ou le vaisseau exposé à une trop forte chaleur, la liqueur passera de la fermentation spiritueuse à la fermentation acide.

Dans la formation de l'acide du sucre par l'acide nitreux, on suppose que ce dernier s'empare du phlogistique du sucre, & met ainsi à nud l'acide sucré. Ou bien, si l'on veut s'en tenir à la théorie de M. Lavoisier, une des parties constituantes de l'acide nitreux produit cet effet, tandis que l'autre, ou l'air pur, s'unit à une base particulière du sucre, & produit l'acide saccharin.

La même chose arrive dans la fermentation acide. Si le phlogistique ne se trouve pas dans une quantité suffisante, ou que la force avec laquelle il est combiné dans la liqueur soit énervée par une trop longue application de la chaleur ou d'autres causes, alors il se sépare des autres parties constituantes de la liqueur. L'esprit ardent ainsi décomposé s'échappe par degrés. L'eau déphlogistiquée, ou autrement la base de l'air pur, se trouve en excès : ce qui fait que retenant toujours une petite portion du phlogistique, elle se combine avec la base saccharine, & forme l'acide acéteux.

C'est ainsi que l'on peut établir une analogie entre la fermentation acéteuse, & l'action de l'acide nitreux sur le sucre. Ici le phlogistique est séparé avec plus de rapidité; & l'acide qu'on obtient est appelé l'acide du sucre. Dans l'autre opération les changemens sont plus lents. Le phlogistique ne s'échappe que graduellement; & de ce que les modifications sont différentes en raison de ce qu'il y a une variété dans les causes, on a, non pas l'acide du sucre, mais du vinaigre : & peut-être est-il avantageux pour la théorie que j'ai posée de rappeler que le résidu d'une liqueur qui a fermenté, & dont on extrait l'esprit ardent, qui ne paroît être autre chose que de l'eau supersaturée de phlogistique, est acide.

Comme la fermentation putride n'a pas un rapport aussi direct avec les substances sucrées, je n'ai point parlé des phénomènes qui l'accompagnent. Je m'estimerai trop heureux, si mon travail peut contribuer à reculer les bornes de la science, & encore plus, s'il peut être utile à mes concitoyens. J'ai pour principe qu'un seul fait nouveau vaut mieux que les hypothèses les plus ingénieuses & les mieux travaillées.

---

matière qu'on nomme le tartre, laquelle, suivant les nouvelles découvertes, n'est qu'un alkali végétal uni à un excès d'acide particulier. Comme ce fait n'a pas lieu dans la liqueur du malt, je n'en ai pas fait mention dans ce Mémoire.



MÉMOIRE

POUR SERVIR A L'HISTOIRE DE LA MARCHANT VARIABLE (1);

Par M. REYNIER, *Membre de plusieurs Sociétés.*

LE hasard m'a procuré l'occasion de vérifier le sexualisme des marchants, & de déterminer par expériences une de leurs manières de se reproduire. Ce point d'Histoire-Naturelle, répandant quelques jours sur le sexualisme des autres plantes congénères, m'a paru assez intéressant pour le publier. J'ai toujours douté de cette fécondation, & de cette multiplication par le concours des sexes, qu'on attribue aux plantes cryptogamiques: elle me paroissoit trop difficile à concevoir, pour être admise sans preuve de faits, & les expériences manquoient, ou du moins n'étoient pas concluantes. J'ai déjà réfuté le sexualisme des mousses, dans un Mémoire inséré dans le second volume des *Mémoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne*, & j'ai essayé d'expliquer la formation de leurs roses, que je regarde comme une monstruosité. Le sexualisme des plantes, soupçonné par Camerarius & Gesner, fut mis en évidence par Vaillant; & depuis lors Linné, dont le génie systématique faisoit sans peine des loix générales, admit celui des plantes criptogamiques. Chaque partie momentanée ou peu commune, & chaque monstruosité ou difformation, devint organe sexuel, entre ses mains & celles de ses élèves. Les urnes des mousses & des jongermanes furent des organes mâles; les roses & leurs bourgeons axillaires des organes femelles: les cavités des riccies, les écussons des lichens, les vésicules des fucus, les tubercules des conserves, parurent leurs parties reproductrices. Cependant aucune expérience ne démontroit la vérité de ces assertions, & aucune observation ne pouvoit rendre ce systême probable.

J'ai observé, pendant trois étés consécutifs, une quantité assez considérable d'individus de marchant variable, qui croissoient dans un endroit sec & sabloneux, d'une campagne en Gueldre où je passe les étés. Ces plantes étoient presque méconnoissables, à cause de leur rabougrissement & de leur petitesse singulière; elles avoient rarement plus d'un

(1) *Marchantia polymorpha*, *Linn. Syst. Nat.* 13, *pag.* 707. Puisqu'il est reçu de donner aux plantes le nom des savans, & sur-tout des Botanistes, je ne vois pas pour quelle raison on les défigure par une terminaison étrangère. Peut-être seroit-il préférable de laisser aux plantes leurs noms nationaux, qui nous instruiroient de leur pays natal.

pouce de diamètre, & leurs feuilles ou divisions étoient assez membreuses, mais très-étroites & plus rapprochées qu'à l'ordinaire. Pendant tout cet espace de tems, je les observai presque chaque jour, & ne pus appercevoir aucune partie sexuelle; enfin, je découvris, vers le milieu d'août 1786, dans un endroit écarté, une plante mieux développée que les autres, & couverte de ces espèces de godets que Linné nomme fleurs femelles. M'étant assuré par des recherches exactes, qu'il n'existoit point d'autres marchants fleuries, dans les environs à une lieue de distance, j'ai cru l'occasion favorable pour déterminer par des expériences, si les germes contenus dans ces godets, sont fécondés par eux-mêmes, ou s'ils doivent être fécondés extérieurement.

Je recueillis plusieurs de ces petits corps, & les plaçai dans un vase sur de la terre humectée; bientôt après le plus grand nombre poussa ces petites racines particulières aux marchants, & donna le jour à d'autres feuilles: vers la fin de l'automne, elles avoient acquis plus ou moins de grandeur (1). Comme j'avois quelques voyages à faire, je finis alors l'expérience, dont les suites étoient inutiles, puisque les plantes s'étoient développées, & avoient acquis un certain nombre de divisions.

Puisqu'il n'existoit aucun individu mâle en fleur dans les environs, on peut conclure que ces germes, contenus dans les godets, sont fertiles sans fécondation, ou que les godets renferment, dans leur intérieur, des parties sexuelles; mais toute personne, qui les a observés avec soin, ne peut admettre une telle supposition. Ainsi ces corps ne sont pas des graines, si elles doivent être produites par le concours des sexes; ils sont très-analogues aux cayeux des liliacées, & ne different des bourgeons, que parce qu'ils peuvent se développer sans être adhérens à la plante qui les a produits; & par conséquent les chapiteaux pédunculés que

---

(1) M. de Necker cite une observation semblable à celle-ci, dont je joins ici les détails. « Voici une observation que je tiens de M. Dinckler, Docteur en Médecine » à Elberfeld. J'ai vu, m'écrit-il, la marchantine pluriforme se régénérer d'elle-même » sans semence. Je la trouvai garnie de godets qui contenoient de petits corps sphé- » riques de couleur verte. Ils augmentoient sensiblement en nombre, & le creux des » petits godets s'en remplissoit de plus en plus. Quelque tems après je les vis dispersés » & sur la motte de terre où la marchantine avoit crû, & sur la plante elle-même, & » en proportion que j'en appercevois moins dans les godets, j'en voyois un plus grand » nombre & sur la tetre & sur la plante; & cela continua tant qu'il en resta dans les » godets. Ceux de ces petits corps qui étoient tombés sur terre, s'y attachoient, & y » croissoient promptement. Ils croissoient moins vîte lorsqu'ils s'étoient attachés aux » branches de la marchantine. J'ai joui de ce petit spectacle jusqu'à ce que des » occupations de pratique m'ayant forcé de négliger de les arroser, ces petit corps, » qui ne laissoient pas d'avoir un certain volume, se desséchèrent tout-à-coup avec » la marchantine elle-même. Je suis persuadé que s'il m'eût été possible de suivre » leur arrosement, j'aurois obtenu par ce moyen de nouvelles marchantines ». *Physiologie des corps organisés, par M. de Necker, page* 130.

Linné & ses adhérens croyoient l'organe mâle ne sont pas essentiels à la reproduction de cette plante, puisque mes expériences ont réussi sans qu'ils existassent, & que même ces deux organes se trouvent rarement dans le même tems & dans la même position.

Pour pouvoir déterminer jusqu'à quel point cette espèce de reproduction des marchants doit être assimilée aux graines des autres végétaux, il faut remonter aux loix générales de la génération des êtres. On me permettra de rappeler ici ce que j'en ai dit dans mon Mémoire sur la rose des mousses (1). « Si on donne au mot graine toute l'extension dont il est » susceptible, on trouve qu'il n'exprime qu'une ébauche d'un être » momentané, qui a reçu d'un autre individu de son espèce la faculté de » se développer. La graine ne differe pas de l'embrion des animaux, & » ne differe des bourgeons, que parce qu'elle peut s'assimiler la nourriture » par elle-même, dès que les circonstances extérieures le permettent; » pendant que les derniers ne peuvent la recevoir que de la plante qui les » porte. Cette ébauche des êtres organisés est formée par un dépôt des » molécules nutritives surabondantes; celle des êtres, dont l'organisation » est composée, dont chaque membre contient des parties dissimilaires, » dont quelques individus possèdent des organes qui manquent à d'autres, » se forme par le concours des sexes; mais celle des êtres, dont chaque » partie est organisée de même, dont tous les individus ont les mêmes » organes, dont enfin le corps entier ne paroît qu'un développement » successif de la même partie, n'a pas besoin du concours des sexes » pour être féconde ». Voilà ce qui me paroissoit vrai, en l'appliquant aux mousses, & qui l'est à plus forte raison pour les marchants, dont tout l'individu est la répétition d'une même partie. En considérant la graine sous ce point de vue, c'est-à-dire, comme l'ébauche d'un être organisé, formée par le concours des sexes, lorsque l'individu est composé de parties différentes, & sans fécondation, lorsqu'il ne contient que des parties similaires; on ne peut disconvenir, que ces corps, contenus dans les godets des marchants, ne soient de véritables graines, produites par le dépôt des molécules organisées surabondantes, & qu'ils n'ont pas eu besoin d'être fécondés, puisque les marchants ne sont qu'un développement successif d'une même forme, & que chaque individu contient les parties nécessaires à son existence parfaite.

On ne trouve des godets, que sur les individus vigoureux & placés dans des positions avantageuses; je n'ai vu, dans le cours de trois années qu'a duré l'observation qui fait le sujet de ce Mémoire, qu'un seul individu mieux développé que les autres, qui en ait porté; & d'ailleurs ce fait a été remarqué par d'autres Physiciens (2). Ces individus contiennent

(1) *Mémoires de la Société des Sciences Physiques de Lausanne, tome 2.*

(2) « Lorsqu'elle croît dans les puits, cette plante ne présente aucune cavité en

des molécules organisées superflues, qui, par leur tendance à se réunir, forment un développement momentané, & des ébauches d'autres êtres semblables. Les godets sont des expansions de la feuille, & n'en different que par la forme creuse & conique qu'ils adoptent; mais leur tissu est le même: ainsi rien de plus naturel que leur formation, dans un moment où les molécules agissent avec force, & cherchent à se placer, à se réunir. Les petits corps, contenus dans les godets, sont donc des espèces de graines, c'est-à dire, des individus en raccourci, qui ont la faculté de pousser des racines, dès qu'ils sont posés sur la terre, & qui renferment en eux tout ce qui est nécessaire pour devenir un être semblable à celui qui les a formés; mais leur existence n'a pas eu besoin d'être précédée d'une fécondation, puisque chaque individu, n'étant qu'une suite de parties organisées de même, contient toutes les formes nécessaires pour se reproduire complettement.

On pourroit considérer les chapiteaux portés par des péduncules, qui paroissent sur quelques individus du marchant, comme des godets, dont le développement est monstrueux. Soit l'état de maladie ou de vigueur, son âge, sa position, ou ce qui nous paroît plus vraisemblable, l'abondance de la nourriture, & son défaut d'homogénéité (1); les godets reçoivent une extension dont ils ne sont pas susceptibles, qui produit leur déformation. Ce n'est au reste qu'une simple supposition, & j'avoue ne pouvoir en donner aucune preuve. Mais, qu'ils soient une monstruosité, ou une partie essentielle aux marchants, on peut les regarder comme absolument inutiles à la fécondation des graines contenues dans les godets; ce que je crois démontré par l'expérience que j'ai rapportée.

» forme de *godet*, ni aucune ombelle, tandis que sur les montagnes on lui observe » l'urne séminale ». *Physiologie des corps organisés, par M. de Necker, page* 36. Or, il est facile de voir, que sur les montagnes, où elle jouit de l'action plus immédiate & plus pure de la lumière, elle doit être plus vigoureuse que dans les puits.

(1) Un fait vient à l'appui de ce dernier sentiment. Le lichen des bruyères a, suivant les Botanistes de l'Europe méridionale, des écussons péduncules, & ceux du nord lui donnent des écussons sessiles. J'ai eu occasion de l'observer des deux manières, puisqu'en Suisse je l'ai constamment vu, tel que Haller le décrit, avec un péduncule d'une ligne & plus, & qu'en Gueldre, où il est commun, je le trouve tel que Linné l'a vu en Suède. Mais la chaleur du climat ne peut influer, qu'en donnant plus de vigueur à la végétation. Or, ce même effet peut être également produit par une position plus heureuse dans un même pays.

NOTICE SUR LA FORMATION DE LA TERRE VERTE QUI RECOUVRE LES MATRICES DE CRISTAUX.

M. Beſſon ayant donné, dans ſon Mémoire inſéré dans le Jouanal de Phyſique, août 1786, des idées ſur la nature & la formation de la terre verte, parfaitement conformes à celles que j'ai propoſées dans une notice que j'avois remiſe à la Société des Sciences Phyſiques de Lauſanne : j'ai cru devoir la faire paroître avec l'extrait des regiſtres de cette Société, qu'elle a bien voulu m'accorder, qui atteſte mon antériorité.

L'attention des Minéralogiſtes étant fixée ſur la terre verte, j'ai cru devoir leur propoſer les idées que de nombreuſes obſervations ont pu faire naître ſur la manière dont elle ſe produit. On la trouve toujours dans les cavités des roches granitiques, dont les parois ſupérieures ſont garnies de criſtaux : tantôt elle eſt éparſe ſur les matrices, tantôt elle eſt grouppée dans les baſes de la grotte; ſouvent elle eſt agglutinée en rognons mobiles; mais ſi elle eſt réunie en maſſe conſidérable, c'eſt toujours dans le bas de la grotte, & jamais adhérente aux matrices. De plus on la trouve fréquemment renfermée dans les criſtaux, & même en aſſez grande quantité pour leur donner une teinte verdâtre. Ce mêlange dans la ſubſtance du criſtal, cette conſtance à être en plus grande abondance dans le bas de la grotte qu'ailleurs, cette réunion en globules, & la différente apparence des différens morceaux, nous annoncent une formation moderne, & le premier fait, une formation contemporaine de celle du criſtal. Toutes ces circonſtances, que j'ai obſervées chaque fois que j'ai trouvé cette terre, paroiſſent indiquer ſa nature. Comme elles n'accompagnent les criſtaux, que lorſque leur matrice eſt un granit, & point lorſque c'eſt un quartz; il eſt viſible, que c'eſt la nature de la matrice qui contribue à ſa formation.

Enſuite de toutes les obſervations que j'ai eu occaſion de faire, j'ai cru pouvoir conclure, que cette terre eſt une agglutination des particules de mica, contenues dans les granits, qui étant moins atténuées que le quartz, ont conſervé leur peſanteur, & ſe ſont précipitées dans les parties les plus baſſes de la grotte, lors de leur ſéparation d'avec l'eau, & s'y ſont réunies. Cette terre a conſervé une apparence différente, ſuivant le degré de ténuité de ſes molécules; j'ai vu pluſieurs morceaux, qui n'étoient qu'une agglutination du mica, d'autres où la décompoſition étoit plus ou moins complette; j'ai remis à la Société des Sciences phyſiques de Lauſanne un échantillon du premier état. Lorſque la décompoſition du mica eſt à un certain degré la terre verte perd en partie ſon aridité, & ſe rapproche alors des ſtéatites, dont elle ne differe que par le degré d'atténuation. On peut ſuppoſer que la diverſité des ſentimens des Minéralogiſtes, ne provient que de la différence des morceaux qu'ils ont eu entre les mains.

Si la terre verte a eu une formation, telle que je la suppose, ensuite des loix de la gravité, les parties les plus pesantes doivent s'être précipitées les premières, & les plus légères peuvent seules recouvrir les cristaux. Mais ici l'observation est conforme à la théorie, & l'on peut remarquer que le degré d'atténuation de celle qui couvre les cristaux, est supérieur à celui de l'autre; mais le mica différant presque dans toutes les roches, cette terre doit aussi différer pour l'apparence, quoiqu'elle conserve sa nature.

Nota. Je viens de recevoir le second volume des Voyages de M. de Saussure, dans lequel je vois que cet illustre Naturaliste a des idées semblables aux miennes sur la nature de la terre verte, puisqu'il la regarde, ensuite de l'analyse suivante faite par M. Hoepfner, comme une matière talqueuse.

Terre de magnésie	3 gros	30 grains
— siliceuse	3	0
— argileuse	0	20
— calcaire	0	8
Fer	1	2
Total	8 gros	0

Or, en admettant avec M. le Comte de Buffon, que le talc est une même substance que le mica, mais d'une formation secondaire, ces deux sentimens sont parfaitement les mêmes; & ce qui contribue encore plus à établir cette identité, c'est que le talc, suivant M. de Buffon, est produit par l'influence des agens humides sur les micas, & que le mica me paroît plus ou moins modifié par l'eau dans la terre verte. *Note envoyée le 26 février* 1787.

Extrait des registres de la Société des Sciences Physiques de Lausanne; du 21 *Janvier* 1787.

M. Reynier ayant desiré publier la notice sur la terre verte des cristaux, qu'il a remise à la Société le 16 décembre 1785, elle a cru devoir lui accorder sa demande; & elle certifie que la copie envoyée au Journal de Physique est conforme à l'original qu'on lui a remis.

A Lausanne le 21 janvier 1787. *Signé*, BERTHOUT VAN-BERCHEM fils, Secrétaire Adjoint de la Société des Sciences Physiques.

SECOND MÉMOIRE

SUR LES MOYENS DE PERFECTIONNER LA MÉTÉOROLOGIE;

Par JEAN SENEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève.*

J'AI cru qu'il étoit important de faire voir que la Météorologie avoit fait peu de progrès, que les connoiſſances qu'elle fourniſſoit étoient au moins fort incertaines, & que les moyens qu'elle employoit pour les perfectionner étoient inſuffiſans; c'étoit le but du Mémoire publié dans ce Journal (1). Je propoſai en même-tems quelques idées propres à promettre des ſuccès dans l'étude de la Météorologie, ou plutôt j'ai eſpéré que ces idées en feroient naître de plus heureuſes, & qu'on pourroit peut-être ſe flatter de voir enfin plus parfaite cette ſcience ſi utile à tous les hommes dans les momens de la vie, & ſi intéreſſante pour l'avancement de la Phyſique particulière. Je n'ai encore indiqué qu'une partie des ſecours qu'on peut mettre en uſage pour arriver à ce but; mais l'étude des météores en fournit un grand nombre auxquels on n'a pas encore fait une aſſez grande attention.

Quand un obſervateur a mis en œuvre tous les moyens qu'il peut avoir pour pénétrer les propriétés générales de l'objet qu'il étudie, il s'arrête à ſcruter les phénomènes particuliers qu'il lui fournit, ſoit pour s'aſſurer s'ils découlent naturellement des découvertes qu'il a faites, ſoit pour ſonder la ſolidité des découvertes elles-mêmes, ſoit enfin pour s'élancer dans les régions inconnues des matières qui l'occupent. C'eſt auſſi pour cela que j'ai penſé que l'étude des météores étoit très-propre à éclairer les ténèbres de l'atmoſphère où ces météores ſe forment, à faire connoître ſon influence pour les produire, & ſes rapports avec les différentes circonſtances qui peuvent la modifier : cette étude qui eſt indiſpenſable eſt preſque négligée, on a fait quelques obſervations éparſes quand elles ont été forcées par des cas particuliers; elles ſont raſſemblées dans les Collections académiques, dans les Ouvrages de Phyſique; mais la plupart ſont des faits obſervés à la volée, ſans préparation, ſans deſſein, qui ne permettent qu'un léger degré de confiance, & qui en fourniſſant des obſervations incomplettes, ne laiſſent que des regrets ſur les omiſſions qu'on a pu faire. Il auroit fallu étudier avec ſoin chaque météore en particulier, le

(1) Octobre 1785.

ſuivre ſcrupuleuſement dans toutes ſes circonſtances, chercher ſes rapports avec tous les autres, le voir dans le paſſé, l'analyſer dans le préſent, l'accompagner dans l'avenir: voilà la philoſophie du Météorologiſte, voilà les reſſources qu'il peut employer pour perfectionner la Météorologie.

On comprend déjà combien des obſervations faites ſous ce point de vue & avec cette méthode ſeront plus utiles que les tables météorologiques, qui n'enſeignent pour l'ordinaire que l'hiſtoire particulière de deux ou trois pieds cubes d'air pendant trois ou quatre minutes de vingt-quatre heures. L'étude des météores, ſoignée de cette manière, fournira des détails précieux; elle préſentera toujours des expériences importantes faites en grand; on verra l'air agir par lui-même ſur les différens corps qui peuvent avoir quelqu'action ſur lui; on ſaiſira la variété qu'il offre ſuivant la variété des compreſſions qu'il reçoit, la nature des circonſtances qui peuvent le modifier; on pourra parvenir à meſurer ces modifications, à les comparer avec les effets qui en réſultent, à prévoir peut-être ces modifications & leurs effets, on obtiendra vraiſemblablement par ce moyen des réponſes plus ſatisfaiſantes; au lieu que comme on ne fait à préſent que la moitié de l'ouvrage néceſſaire pour la connoiſſance de la Météorologie, il eſt naturel qu'on ne puiſſe eſpérer aucune formule un peu générale pour l'intelligence des faits dont on eſt le témoin.

I. *Moyens généraux.*

I. La comparaiſon de l'état météorologique du monde actuel avec l'état météorologique du monde paſſé offriroit ſûrement des inſtructions capitales, ſi elle pouvoit ſe faire avec une certaine préciſion; mais parce qu'on ne peut pas la faire parfaitement, il ne faut pas la négliger tout-à-fait; en conſultant les hiſtoriens, on y apprend divers faits propres à éclairer ſur le tems des ſaiſons dans différens lieux de la terre, ſur leur température. En rapprochant leurs tableaux de ce qu'on voit & de ce qu'on éprouve, on peut en tirer des inductions plus ou moins ſolides ſur les différences qu'il peut y avoir ſur ces objets. On acquierra de même des connoiſſances plus juſtes, en recherchant les effets de la végétation ſur les plantes cultivées dans un ſiècle donné avec les effets obſervés dans les mêmes lieux dans des ſiècles différens; alors il faudroit rechercher l'influence des cauſes particulières qui auroient changé ſur les cauſes générales qui ſont conſtantes, & on liroit peut-être ſur la ſurface de la terre qui ne ſeroit plus la même, la cauſe des variétés qu'on obſerve dans les phénomènes météorologiques. C'eſt ainſi qu'on pourroit calculer l'influence des grands bois ſur l'air d'un pays, celle des défrichemens, du deſſéchement des marais; peut-être verroit-on que la culture des plantes différentes produit des différences remarquables ſur la conſtitution locale de l'atmoſphère, ſur ſes phénomènes; on parviendroit ainſi à découvrir

quelques rapports importans de l'air avec ces corps, & par conféquent quelques-unes de ces qualités météorologiques; l'Amérique feptentrionale offriroit un théâtre bien vafte, bien varié, bien inftructif pour ce genre d'obfervations.

II. La comparaifon de la Météorologie de différens lieux pour le même tems feroit encore plus importante. Ainfi, par exemple, quand on auroit étudié avec foin la Météorologie entre les tropiques, où les faifons font conftantes, les vents réglés, les phénomènes toujours à-peu-près femblables, les prognoftics fur leurs variations prefque sûrs, on auroit un grand avantage pour juger la Météorologie en général; en s'éloignant des tropiques, on verroit dominer plus ou moins l'influence des circonftances locales fur les caufes générales; après avoir étudié l'hiftoire des pluies & des vents réguliers, dans ces climats foumis à des loix plus defpotiques, on feroit plus en état de pénétrer les événemens météorologiques de nos climats, où tout eft plus compliqué & plus variable. Il faudroit faire ainfi dans tous les pays l'hiftoire des mêmes météores; leurs variétés, leur fréquence plus ou moins grande, leurs traits plus ou moins prononcés dans les différens lieux où ils feroient étudiés, pourroient faire trouver dans les lieux mêmes où on les obferve les caufes de ces anomalies, & indiquer avec plus ou moins de certitude par les modifications qu'ils éprouvent, ce qu'ils peuvent ou doivent être.

II. *Confidérations générales fur l'atmofphère regardée comme le champ des météores.*

On a fi peu réfléchi fur la nature de l'atmofphère & fur fes qualités effentielles, que les premières queftions qu'elle préfente à l'efprit quand on la confidère relativement aux phénomènes météorologiques, font encore à réfoudre.

C'eft ainfi, par exemple, qu'il eft important de connoître l'influence du mouvement de la terre fur les couches différentes de l'atmofphère, en combinant cet élément avec l'influence de la chaleur du foleil & du terrein fur elles, ou même fur quelques-unes d'elles relativement aux phénomènes météorologiques. Il eft clair que l'atmofphère entraînée par la terre fuivroit entièrement l'action de la force centrifuge fans l'action particulière de la chaleur du foleil & de la terre fur elle. Mais fi la force centrifuge a une influence réelle, fi elle eft combinée avec les autres forces qui régiffent l'atmofphère dans quelques cas, cette combinaifon ne donne-t-elle pas naiffance à des phénomènes généraux? Quand le fluide de l'atmofphère tend à l'équilibre comme il y tend toujours, cette combinaifon de forces concourantes ou contrariantes ne donne-t-elle pas naiffance à des phénomènes particuliers? Au milieu de cette agitation, comment arrive-t-il que les couches de l'atmofphère foient fi peu équili-

brées pour leur reſſort & leur chaleur ? Il n'eſt pas douteux cependant que ces conſidérations ne ſoient capitales dans l'étude de la Météorologie; car comme la force centrifuge agit avec plus ou moins d'énergie ſur les couches de l'atmoſphère, ſuivant qu'elles ſont plus ou moins éloignées du centre, & qu'elles ont plus ou moins de denſité, il eſt clair que la conſidération de cette force doit influer ſur l'élaſticité & la peſanteur de l'air ſuivant que les couches de l'atmoſphère s'écarteront davantage de l'équilibre naturel qu'elles devroient avoir pour leur denſité & leur chaleur. Il paroît auſſi que ſous l'équateur où la force centrifuge eſt la plus forte, & où la chaleur eſt moins variable, les variations barométriques ſont très-petites.

Il y a un phénomène météorologique fort important, dont il me paroît qu'on ne s'eſt pas ſuffiſamment occupé. Quand on mêle de l'eau froide avec de l'eau chaude dans un vaſe, il s'y forme bientôt une température à-peu-près proportionnelle à la différence de la chaleur des deux eaux mêlées; d'où vient donc que la chaleur de l'air pour un pays eſt ſi différente de la chaleur de l'air dans un autre ? D'où vient dans une ſuite de couches perpendiculaires de l'atmoſphère y a-t-il tant de différens degrés de chaleur ? Tandis que l'air eſt un fluide ſi fluide, qui a une ſi grande tendance à l'équilibre, comment arrive-t-il que ce fluide atteigne ſi mal & ſi rarement cet équilibre ? L'atmoſphère eſt bien éloignée de cette chaleur moyenne qu'elle devroit avoir, & qu'on obſerve mieux ſur les mers qui ne paroiſſent geler dans les parties de la terre les plus ſeptentrionales, que parce que les glaçons charriés par les fleuves s'y fondent. Mais il y a plus, on trouve les froids de la Laponie ſur la cîme de Chimboraco, quoiqu'à ſa baſe au bord de la mer on éprouve toute l'âpreté de la chaleur de la zone torride, cependant on a parcouru ſeulement une lieue de hauteur perpendiculaire.

L'air chaud raréfié par la chaleur tend à monter, mais il ne peut s'arrêter dans ſon aſcenſion qu'en perdant ſa chaleur qu'il communique aux couches qu'il traverſe; mais comme cet air chaud doit être ſuivi continuellement d'un nouvel air qui doit être plus chaud que celui des couches ſupérieures de l'atmoſphère, il eſt clair que ce nouvel air chaud en arrivant trouveroit les couches traverſées par l'air précédent moins froides, par conſéquent le ſecond devroit s'élever plus que le premier, & ainſi de ſuite, ce qui donneroit naiſſance à une augmentation graduelle de la chaleur de l'air dans toute ſa maſſe; car enfin l'air chaud en ſe mettant à la température des couches ſupérieures perd ſa chaleur. Il faudroit donc chercher s'il y a des bornes preſcrites à l'échauffement de l'air, ſi elles ſont fixées en partie par la propriété que l'air a d'être un mauvais conducteur de chaleur, ſi les petites quantités de chaleur qu'il reçoit par l'air chaud qui le pénètre s'attachent à lui ou ſe diſſipent avec le feu qui les forment, ſi ce feu échappé ſort de l'atmoſphère ou y rentre, ſi les affinités de l'air

raréfié & de l'air commun sont les mêmes avec le feu, si le versement des parties supérieures de l'air dans les inférieures est suffisant pour refroidir l'air; mais alors il devroit se refroidir presqu'également par-tout. Il faudroit sur-tout considérer sous ce point de vue le phénomène de la chaleur des saisons qui est assez durable : alors on pourroit peut-être saisir des remarques fondamentales pour la science météorologique.

Il y a une autre considération importante à faire sur la nature de l'air observé eudiométriquement. Pourquoi cet air est-il moins bon dans les lieux fort élevés que dans ceux qui ne le sont pas ? Ne seroit-ce point parce que l'air commun paroissant composé d'un cinquième d'air pur & des quatre cinquièmes d'une moffete, il arrive que l'air commun en s'élevant se tamise un peu, & que la partie de l'air pur qui est la plus pesante monte dans une proportion moindre, que celle qu'elle a dans les parties basses de l'atmosphère; de sorte que l'air des régions élevées est moins gâté par les parties impures qui s'unissent à lui que par les parties pures qu'il perd ? Mais cette impureté de l'air dans les régions élevées a-t-elle une borne ? où commence-t-elle ? Qu'est-ce qui la pose ? Ne seroit-ce point une des causes du refroidissement de l'air dans les lieux élevés ?

Je ne puis imaginer ces magasins de matières hétérogènes que l'air doit rouler pour produire les événemens météorologiques. Il paroît que l'air se dépouille des corps étrangers à mesure qu'il s'élève, ainsi l'humidité diminue comme l'hygromètre l'enseigne, la présence de l'air inflammable n'a pu être prouvée. Eh comment l'air inflammable que produit la putréfaction des végétaux, ou même qui est dégagé des mines s'élanceroit-il dans les régions élevées de l'atmosphère ? Il est presqu'aussi pesant que l'air commun ; s'il s'y élançoit, comment s'y conserveroit-il ? Je peux démontrer qu'il se décompose dans une atmosphère humide, sur-tout si elle est formée par un air très-pur. M. Felix Fontana a prouvé avec sa sagacité ordinaire, qu'il n'y avoit presque point d'air fixe dans les couches inférieures de l'atmosphère, & il est démontré que les exhalaisons de la grotte du Chien, qui semblent être l'air fixe pur, ne s'élèvent pas au-dessus de deux pieds, & ne s'étendent pas fort loin.

Je ne comprends pas mieux l'existence des acides minéraux dans l'air, certainement leur pesanteur spécifique les en exclut entièrement, & quand on les supposeroit changés en airs, leur poids spécifique ne leur permettroit pas même encore de s'élancr dans l'atmosphère à une certaine hauteur, & s'ils s'y élevoient, ils n'y resteroient pas long-tems, parce qu'au milieu d'un fluide humide ils s'y résoudroient bientôt en liqueurs, ils retomberoient sur la terre, & ils laisseroient sûrement leur empreinte sur les fleurs bleues des végétaux, sur notre corps, &c. D'ailleurs on pourroit les retirer de la rouille des métaux qui ne fournit que l'air fixe combiné avec le métal.

Les fermentations qu'on a ſuppoſées ſi gratuitement dans l'air pour expliquer les phénomènes météorologiques, doivent diſparoître devant ces réflexions, qui banniſſent de l'air, au moins à une certaine hauteur, tous les acides & les alkalis. D'ailleurs, dans les lieux où l'air devroit être chargé d'une très-grande quantité de ces matières fermenteſcibles, & où elles devroient jouer un très-grand rôle, comme ſous l'équateur, les variations barométriques ſont très-petites, tandis qu'elles ſont très-grandes aux poles, où la terre tient en priſon par le gel toutes les exhalaiſons qui pourroient en ſortir. Outre cela les vents équatoriaux ont toujours la même direction, ce qui n'arriveroit pas ſi les fermentations dirigeoient ou influoient ſur ces phénomènes. Enfin, nous voyons que dans nos climats les variations barométriques faites ſur les hauteurs parallèliſent, au moins pour la quantité, avec les obſervations faites dans les lieux moins élevés : telles ſont, par exemple, les obſervations ſuivies depuis quelques années ſur la cîme du Saint-Gothard où l'on éprouve des orages auſſi nombreux & auſſi forts que dans la plaine, quoique les météores fermenteſcibles de la plaine ne duſſent pas naturellement s'élever auſſi haut.

Quand on obſerve pluſieurs phénomènes météorologiques dans diverſes circonſtances, ils ne paroiſſent pas toujours proportionnels aux cauſes qu'on leur aſſigne : tels ſont, par exemple, les vents violens, les brouillards conſidérables, l'évaporation plus ou moins grande ; mais cela ne viendroit-il pas de ce que les obſervations qu'on fait de ces phénomènes, ſont iſolées, ſans ſuite ? Il eſt certain qu'il faudroit étudier avec ſoin un phénomène météorologique ſous tous ces rapports, non-ſeulement dans un lieu, mais encore dans tous ceux où il a été obſervé avec quelques variétés : le ſaiſir dans ſon origine, le ſuivre dans ſes progrès, le trouver à ſa fin, & faire pour ces cas particuliers ce qu'on fait avec tant de ſcrupule pour les Tables météorologiques ; il ſeroit ſur-tout bien important de ſonder les cauſes des variations bruſques que l'atmoſphère éprouve ; ſoit relativement à la chaleur, au poids, à la denſité de l'air, &c. Elles fourniront ſûrement des occaſions heureuſes de pénétrer le myſtère qu'on cherche.

En y réfléchiſſant on verra bientôt que les phénomènes météorologiques ſe rapportent plus ou moins aux circonſtances générales de l'atmoſphère ; telles que la peſanteur, l'élaſticité, la denſité, la chaleur, l'électricité, le mouvement de l'air, les différentes émanations, ſoit aqueuſes, ſoit gazeuſes qu'il contient : cependant il faut bien ſe garder d'exclure diverſes autres cauſes que nous ignorons encore, & ſur-tout les effets produits par la combinaiſon variée de ces différentes cauſes, que nous ne connoiſſons pas mieux.

III. *De l'Electricité atmosphérique.*

Quand on a lu avec attention le bel Essai sur l'Hygrométrie de M. de Saussure & ses expériences capitales sur l'électricité atmosphérique contenues dans le second volume de ses Voyages dans les Alpes, on reconnoît bientôt le rôle considérable que l'électricité doit jouer dans les phénomènes météorologiques, & l'indispensable nécessité de joindre l'étude de cet agent à celle des autres.

Les expériences de M. de Saussure démontrent clairement, 1°. que la marche de l'électricité aérienne suit l'état des vapeurs dans l'air, en sorte que l'électricité aérienne est d'autant plus forte qu'il flotte plus de vapeurs dans l'air; 2°. que les vapeurs sont peut-être quelquefois productrices de l'électricité & toujours ses conductrices; 3°. que l'électricité atmosphérique pendant un tems serein est toujours positive; 4°. que le fluide électrique errant dans l'air serein sert à former les nuages ou les vapeurs vésiculaires dont ils sont composés; 5°. que les vapeurs aqueuses de l'atmosphère contiennent le fluide électrique, le transportent, s'en déchargent, & le reprennent.

Si l'électricité est produite par l'évaporation que la chaleur de l'ébullition de l'eau produit, cette manière de l'obtenir dans le cours ordinaire des choses ne peut avoir lieu que dans les volcans; de sorte qu'à moins que les volcans ne produisent une quantité suffisante d'électricité pour réparer celle qui se dissipe dans les incendies aériens, il faut qu'il y ait d'autres moyens pour la faire naître. L'eau réduite en vapeurs par la chaleur de l'ébullition n'auroit-elle pas une affinité plus grande avec le fluide électrique que lorsque ses vapeurs ont une chaleur moindre?

Les vapeurs aqueuses contiennent-elles plus d'électricité dans leur état de vapeurs vésiculaires que dans celui de vapeurs élastiques? Cela paroîtroit vrai si les vapeurs vésiculaires ne doivent leur état qu'à l'électricité, comme M. de Saussure le soupçonne, & comme l'augmentation de l'électricité atmosphérique quand le ciel se sérénise après la pluie, paroît le justifier.

Si l'électricité aérienne, lorsque le ciel est sans nuages, s'annonce toujours comme étant une électricité positive, n'est-ce point parce que la vapeur vésiculaire a laissé errante dans l'air l'électricité qu'elle contenoit avec plus d'abondance que lorsqu'elle s'est changée en vapeur élastique?

Cette électricité portée dans l'air, est-elle contenue par l'air sec dans les couches supérieures de l'atmosphère, en sorte qu'elle ne s'échappe pas même au travers des pores de l'air sec quand il est extrêmement raréfié? Les bornes de l'élévation de l'électricité dans l'air seroient-elles les bornes de l'élévation des vapeurs qui la conduisent? Quand elle cesse de trouver des vapeurs pour la conduire plus loin, & qu'elle rencontre l'air sec qui ne peut s'en charger, ne reste-t-elle pas attachée aux vapeurs qui l'ont

conduite, & ne ſejourne-t-elle pas toujours ainſi dans la partie humide de l'atmoſphère ?

L'électricité atmoſphérique agit-elle pour produire les différens phénomènes qui en résultent par la différence qu'il y a dans la tenſion du fluide qui la forme ? Si la différence de la tenſion de ce fluide eſt la cauſe des différens phénomènes atmoſphériques qu'on lui attribue, quelles en ſont les cauſes, les bornes ?

L'électricité agiroit-elle ſeulement lorſque l'équilibre entre les parties du fluide qui la forme ſeroit rompue ? la rupture de cet équilibre dépendroit-elle de la quantité plus grande du fluide électrique dans un lieu que dans un autre ? Ou bien réſulteroit-elle de l'union de divers corps pour ſoutirer l'électricité de quelques lieux particuliers ? ſeroit-ce auſſi l'effet de la compreſſion que ce fluide éprouveroit, ce qui rameneroit le cas précédent ?

Si la différence de tenſion ou d'équilibre dans le fluide électrique de l'atmoſphère eſt la cauſe de quelques phénomènes météorologiques, cette différence de tenſion ou d'équilibre eſt-elle produite par la différente condenſibilité du fluide électrique que les couches atmoſphériques peuvent avoir ? Les couches les plus humides lui donneroient-elles un paſſage plus libre, ou l'accumuleroient-elles enfin juſqu'à ſaturation ? Les couches les plus sèches ſerviroient-elles d'obſtacles à la ſortie de l'électricité, & par conſéquent en comprimeroient-elles les parties ?

Si cette tenſion ou cet équilibre du fluide électrique a lieu dans l'atmoſphère, s'étendent-ils dans toute l'atmoſphère, ou bien ſont-ils bornés à un petit eſpace ? il eſt au moins certain que les différentes couches de l'atmoſphère ne ſont ni également ni ſemblablement électriſées ; il y en a même qui ne le ſont point du tout.

Si l'électricité n'eſt pas plus abondante dans l'air raréfié & humide, il faut au moins qu'elle y paſſe avec plus de facilité ; les machines électriques donnent moins facilement ſur les montagnes des marques d'électricité, ce qui ne peut arriver que parce qu'elles ont une quantité moindre de fluide électrique à y prendre. Comme cette tenſion ou cet équilibre du fluide électrique doivent varier ſouvent dans l'atmoſphère, quelles ſont les cauſes de ſon accumulation & de ſa deſtruction ? Seroit-ce ſeulement le jeu des vapeurs & des nuages qui occaſionneroit la différence ?

Les nuages ne s'électriſeroient-ils pas comme les corps iſolés en ſe chargeant de l'électricité des vapeurs véſiculaires qui perdent cette électricité lorſqu'elles ſe changent en gouttes ? Au moins quand les nuages ſe forment, ou quand ils diſparoiſſent, ils font obſerver une électricité poſitive très-ſenſible.

L'électricité ne ſoutiendroit-elle pas les vapeurs élevées par la chaleur ? ou bien la chaleur favoriſe-t-elle l'évaporation en augmentant l'énergie du fluide électrique ? Mais alors comme la chaleur augmente l'élaſticité de l'air, & que l'électricité eſt un fluide très-expanſible ; ces deux cauſes agiſſent-

agissent-elles de concert & séparément, ou par une influence combinée ? Quel est le degré de chaleur où commence cette opération, certainement elle est au-dessous du o du thermomètre de Réaumur, puisque la neige & la glace s'évaporent beaucoup ; mais comme on observe alors de l'électricité dans l'air, l'électricité seule auroit-elle produit cette évaporation ? L'électricité fondroit-elle même les parties évaporées de la glace pour les dissoudre dans l'air ?

Lorsqu'il pleut, on pourroit peut-être juger par la chaleur ou l'électricité qui se dégagent, quelle est la cause qui a soutenu la vapeur dans l'air ?

Mais comment les vapeurs perdent-elles leur chaleur & leur électricité : ce problême est d'autant plus difficile à résoudre, que l'air est un mauvais conducteur de chaleur & d'électricité, à moins que l'on n'employe, avec M. Franklin, l'action des montagnes, des forêts, &c. moins électrisées que les nuages.

Quand une fois l'équilibre ou la tension du fluide électrique est rompu dans une partie d'un nuage, cette rupture ne s'étend-elle pas à toutes ses parties ?

Je m'arrête : il est fort aisé de proposer des problêmes difficiles ; si j'ai abusé de cette facilité, c'est pour montrer l'importance de suivre les belles découvertes que M. de Saussure vient de faire, & qu'il abandonne malheureusement pour elles à d'autres Physiciens.

La suite au mois prochain.

OBSERVATIONS

SUR LA DURÉE DE LA VIE DE CERTAINS INSECTES ;

Par M. RIBOUD, *Secrétaire perpétuel de la Société d'émulation de Bourges, des Académies de Dijon, Bordeaux, Lyon, Arras, &c.*

TOUT est admirable dans la nature ; ses ouvrages les plus communs & les plus simples en apparence, offrent à l'œil observateur des merveilles aussi nombreuses que frappantes. Il trouve dans leur étude des jouissances pures & inconnues au reste des hommes, & la nature sait le récompenser du culte qu'elle reçoit de lui.

Dans la multitude des êtres qui attestent sa puissance, les insectes ne sont pas les moins dignes de l'attention du Naturaliste. Leur naissance, leur organisation, leur structure, leurs métamorphoses, leurs travaux, sont des sources intarissables d'observations & de recherches curieuses. Le

même saisissement respectueux s'empare de l'ame du Philosophe, soit qu'il considère la main de la nature dans un insecte obscur, soit qu'il examine le mécanisme du corps humain : le même sentiment d'admiration le pénètre lorsqu'il observe la forme & l'existence d'un ciron, comme lorsqu'il porte ses regards sur les globes immenses & nombreux qui se meuvent dans l'espace infini.

Les insectes sont petits & foibles, ils ont une foule d'ennemis, sont exposés à des dangers continuels, & ont beaucoup de peine à parcourir la courte carrière qui leur est désignée; mais la nature semble avoir voulu les en dédommager par des bienfaits particuliers : ils ont le plaisir d'exister successivement sous diverses formes exclusivement assignées aux autres animaux. Tour-à-tour ils habitent l'intérieur de la terre, sa surface & les airs; tour-à-tour vers, polipèdes, oiseaux : un grand nombre goûte successivement les jouissances attachées à chacune de ces manières d'être. La puissance qui les a créés semble leur avoir soumis tous les corps, puisque tous leur fournissent un asyle ou des alimens assurés; après les avoir nourris de matières grossières, de détrimens de végétaux & d'animaux, elle leur destine l'air le plus pur, le suc des fleurs, le miel délicat; après les avoir fait ramper tristement sur la terre, elle leur donne des aîles éclatantes, elle fait les revêtir d'armures solides & brillantes, elle les pare des plus belles couleurs.

Plusieurs d'entr'eux présentent les phénomènes les plus surprenans dans leur manière de se multiplier ou leur faculté de résister à la mort. Personne n'ignore que le moyen de reproduire le polipe d'eau douce est précisément celui qui détruit les autres animaux. Chaque portion retranchée du polype devient bientôt un polype entier & parfait qui peut en reproduire d'autres. Par la même opération (1) quelques-uns se multiplient par *boutures* comme les végétaux. D'autres sortent des flancs du polype, & croissent sur lui comme les branches sur le tronc d'un arbre.

Si on divise en plusieurs parties le *mille-pieds à dard*, chacune devient un insecte complet, on voit naître à chacune une tête & de nouvelles jambes . . . . Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que cet insecte multiplie en se partageant de lui-même. Il s'élève, dit Charles Bonnet, un nouveau dard perpendiculairement sur le *mille-pieds*, une nouvelle tête se développe à quelque distance du bout postérieur; celui-ci garni de sa nouvelle tête se sépare du reste du corps, & d'un seul mille-pieds il s'en

(1) L'herbe sur laquelle on trouve assez fréquemment les polypes en forme de petits globes de vers, est la *lentille d'eau*. Elle est fréquente dans les eaux stagnantes, elle surnage comme une espèce de mousse verte, & couvre la superficie des eaux par une multitude de feuilles très-petites, vertes dessus & noirâtres dessous, luisantes, orbiculaires & d'une forme lenticulaire. Elles sont étroitement unies par des filamens menus & blancs, & de chaque feuille part un filet ou une racine qui lui transmet sa nourriture.

forme deux. Le même Naturaliste décrit plusieurs vers dont les sections sont bientôt transformées en animaux entiers.

Si on coupe adroitement le ventre d'une fourmi sans lui blesser les jambes, elle continue à marcher pendant quelque tems, & à saisir sa proie comme si elle étoit entière. Les guêpes auxquelles on a enlevé la tête, vivent ainsi plusieurs jours, & on a vu des têtes de ces insectes piquer vivement, quoiqu'elles eussent été détachées de la veille. On a vu des mantes auxquelles on avoit enlevé la tête, s'agiter, courir, s'accoupler même comme si cette partie du corps ne leur eût pas manqué (1). Le *rotifer* ou polype à roue décrit par le célèbre Fontana, après avoir resté long-tems desséché & conséquemment privé du mouvement & de la vie, ressuscite, pour ainsi dire, dès qu'on l'humecte avec de l'eau. Ce savant Physicien connoissoit beaucoup d'animaux de ce genre, & il se proposoit de donner à ce sujet un Ouvrage qui auroit traité de la vie & de la mort apparente des insectes.

On peut conserver plusieurs insectes pendant un tems considérable sans leur donner de nourriture, & ils n'en sont pendant leur jeûne ni moins actifs, ni moins vifs que ceux qui ne subissent pas la même épreuve. Boile avoit déjà observé ce fait dans les mouches. M. Poiret l'a remarqué dans les mantes, & je l'ai reconnu dans les araignées & plusieurs autres insectes.

Ceux qui vivent dans l'eau, & quelques reptiles ne sont pas moins remarquables. La sangsue médicinale vit pendant plusieurs mois sans prendre de nourriture dans un vase où on a mis un peu d'eau; la grenouille verte appelée *rainette*, peut exister ainsi pendant plus de deux ans, si on a soin de renouveller l'eau; la salamandre aquatique répare promptement & en entier la perte de ses bras, de ses jambes, de ses mâchoires. J'en ai conservé dans un vase près d'un mois sans leur donner de nourriture; sa queue donne des signes d'agitation dans ses plus petites sections plusieurs heures après la mort de l'animal. Le limaçon auquel on a coupé la tête vit plusieurs mois sans cette partie, & l'on assure qu'une nouvelle vient insensiblement remplacer la première. L'écrevisse & la plupart des crustacées perdent une ou plusieurs pattes & les voient bientôt remplacées par d'autres. Les vers de terre, les serpens, les lézards, vivent encore assez long-tems quoique coupés en deux parties. La tête de la

(1) La mante, dit M. Poiret dans une dissertation qui se trouve dans le Journal de Physique, tome 25, est un insecte qui se trouve principalement dans nos provinces méridionales. Elle est très-avide de sang & dévore ses semblables. Il en a vu une dévorer la tête d'un jeune mâle qu'il lui avoit livré; celui-ci, quoique décollé, ne perdit rien de son feu; il parvint en s'agitant à saisir la femelle, oublia son ressentiment, & s'accoupla avec elle d'une manière si complette que les ventres des deux insectes adhéroient fortement l'un à l'autre.

vipère ſéparée du tronc eſt encore dangereuſe, les eſprits animaux y ſont en action pendant pluſieurs heures; Fontana a obſervé que le cœur arraché conſerve long-tems ſon battement, & que la tête peut encore mordre (1). Il en conclut que la vie n'eſt pas, dans certains animaux, tellement liée avec la circulation du ſang & des humeurs, qu'elle ne puiſſe ſubſiſter indépendamment de cette fonction.

Le porte-feuille intéreſſant de M. l'Abbé Dicquemarre eſt rempli de faits curieux ſur l'organiſation & la vie des inſectes marins. L'ortie de mer, dont il donne la deſcription dans le Journal de Phyſique de décembre 1784, n'a que la conſiſtance d'une forte gelée, ſa longueur eſt depuis quelques lignes juſqu'à quatre pieds de tour. Ses parties diviſées donnent toujours des ſignes de vie; quand elle eſt à moitié dévorée par un plus grand animal, la partie qui n'eſt pas avalée redouble d'efforts pour échapper à la deſtruction. Le palmifere, l'anémone de mer, ne ſont pas moins remarquables; les parties coupées conſervènt le mouvement. Les anémones d'eau douce dont M. Muller a fait connoître plus de trente-une eſpèces, offrent le même phénomène (1). Il l'a auſſi obſervé dans des vers inteſtinaux.

Il eſt trop facile de s'égarer en voulant rendre raiſon de ces prodiges, pour que j'oſe tenter de le faire en ce moment: les plus habiles obſervateurs ſe ſont contentés de les décrire, & ils n'ont propoſé leurs conjectures qu'avec la modeſtie du doute. Dans l'étude de la nature, il faut commencer par *obſerver*; ce n'eſt que par des expériences ſuivies & des méditations profondes qu'on parvient quelquefois à *expliquer*. Je n'ai rapporté ces faits connus parce qu'ils ſerviront à prouver la réalité de celui que je vais communiquer; & ſi on connoît des effets étonnans, des effets qui paroiſſent oppoſés aux idées que nous nous ſommes formées de l'organiſation & de la vie des êtres, on doit voir avec moins de ſurpriſe de nouveaux phénomènes non moins ſinguliers.

En cherchant à découvrir combien de tems certains inſectes pouvoient vivre ſans prendre de nourriture, j'ai eu occaſion de remarquer que pluſieurs d'entr'eux bleſſés griévement & fermés avec d'autres de la même eſpèce parfaitement ſains, ne périſſoient pas plutôt que ces derniers, exception néanmoins faire d'un dérangement extraordinaire ou d'une deſtruction preſque totale de la machine.

Pour vérifier ce fait intéreſſant, j'ai ſoumis divers inſectes à des expériences. Ceux ſur leſquels j'ai opéré étoient tous des coléoptères; ainſi je ne puis, quant à préſent, tirer des conſéquences que pour cette claſſe, quoiqu'il y ait apparence qu'on pourroit les appliquer également à d'autres. Je vais rapporter mes eſſais ſur les hannetons.

---

(1) Traité du Venin de la Vipère.
(2) *Hiſtoria Vermium*, *tom.* 1, 1744.

Première Expérience. Le 19 avril 1782, je pris dans le même instant huit hannetons très-sains; j'en renfermai trois dans une assez grande boîte couverte d'un crible pour y laisser entrer l'air; je fermai le quatrième dans un bocal de verre bien bouché.

Je perçai le corps des quatre autres, & en fixai trois sur une petite planche avec une épingle qui les traversoit. Deux étoient percés par le corcelet, un autre par le ventre, & le dernier fut mis dans la boîte après avoir été griévement blessé.

Le 21 il en périt un de ceux qui étoient fixés sur la planche, ses efforts l'avoient totalement déchiré. Le premier qui eut ensuite le même sort fut celui qui avoit été fermé dans le bocal, où il vécut néanmoins onze jours; trois heures après, deux de ceux cloués sur la planche furent trouvés morts.

Le 2 & le 3 mai les quatre qui étoient fermés dans la boîte périrent; le dernier qui perdit la vie fut celui que j'ai dit avoir percé le 19 avril & griévement blessé, sans lui laisser l'épingle dans le corps.

Il résulta de cette expérience qu'un seul des hannetons fixés sur la planche est mort au bout de deux jours: ce qu'on peut attribuer au déchirement total de son corps; que celui qui avoit été fermé sans blessure dans le bocal a péri avant les autres blessés, & qu'un de ces derniers a vécu plus long-tems que ceux qui n'avoient absolument aucun mal.

Seconde Expérience. Le 20 du même mois d'avril je pris deux autres hannetons, dont l'un fut fixé sur une planche avec une épingle qui lui traversoit le corcelet, & l'autre fut mis dans une boîte grillée sans être blessé en aucune manière. Ils vécurent tous deux jusqu'au 4 mai; le second jusqu'à midi seulement, & le premier jusqu'au soir: celui-ci avoit été pendant ces quatorze jours traversé par une épingle noire; en s'agitant les premiers jours il avoit perdu beaucoup d'humeurs par sa blessure, & le 4 mai au matin j'avois arraché l'épingle qui s'étoit rouillée dans son corps, & j'avois déchiré ses antennes.

Troisième Expérience. Je réitérai le 10 mai mes épreuves sur huit autres hannetons. Dès le lendemain j'en trouvai deux morts, dont l'un fixé sur la planche & l'autre fermé dans la boîte grillée. Les blessés vécurent à-peu-près autant que les autres; mais au bout de quatre jours aucun des huit n'étoit vivant. J'attribue cette différence de durée de leur vie avec celle des précédens, à l'épuisement où les avoit jetés leur accouplement, & j'ai remarqué qu'après cet acte leur fin étoit toujours prochaine.

Quatrième Expérience. Le premier mai 1783, de sept hannetons pris sur le même arbre, trois furent fixés avec une épingle sur une planche, trois fermés dans la boîte grillée, & le dernier violemment blessé. Celui-ci périt après vingt-quatre heures; trois jours ensuite j'en perdis un de la boîte, les autres vécurent onze jours; mais un de ceux qui étoient cloués sur la planche survécut aux autres pendant plusieurs heures.

Cinquième Expérience. Le 2 du même mois j'en soumis seize à ma curiosité, dont huit furent mutilés ou blessés griévement, & huit simplement renfermés dans ma boîte.

Deux des blessés moururent les premiers, mais les jours suivans entraînèrent plusieurs de ceux qui ne l'étoient pas. Le 13 il en périt six, dont deux seulement étoient mutilés. Le dernier de ceux-ci mourut le 18, & il ne resta après lui qu'un seul de ceux de la boîte, ainsi *en total* les blessés vécurent plus long-tems.

Sixième expérience. Le 16, nouvelle épreuve sur trois hannetons, dont un fut blessé fortement par une épingle, un autre cloué comme ceux des précédentes expériences, & le dernier conservé sans atteinte. Celui-ci mourut le premier, puis le cloué, enfin le blessé.

Septième & huitième Expérience. En 1784 & 1785, j'ai répété les mêmes expériences de diverses manières, & il en est constamment résulté que le plus grand nombre des insectes souffrans & mutilés n'a pas péri avant ceux qui ne l'étoient point. Je ne rapporterai pas mes observations en détail pour éviter une ennuyeuse prolixité; j'ai insisté sur les premières afin d'en rendre l'effet plus sensible, & de mettre les Naturalistes plus à portée de faire les mêmes essais J'ai aussi soumis des scarabées de plusieurs autres espèces, des buprestes, des hydrophiles, &c. & j'ai vu que ceux auxquels j'avois enlevé ou coupé des membres ont communément autant vécu que les autres.

Ces expériences exigent beaucoup d'attention : répétées par des personnes qui n'en seroient point détournées par des occupations d'un autre genre, elles pourroient être infiniment variées; mais il ne faudroit point être étonné de ne pas obtenir toujours les mêmes résultats; on sent que le tempérament, l'âge, le sexe, les forces des individus éprouvés, doivent y apporter bien des différences. Les instrumens qu'on emploie, leur forme, leur matière, y contribuent aussi beaucoup; car j'ai remarqué qu'il se formoit du verd-de-gris autour des épingles avec lesquelles je fixois les hannetons sur la planche, ce qui pouvoit avancer beaucoup leur mort. Pour établir un fait il suffit que la masse des expériences présente un résultat uniforme; quelques exceptions dues à la conformation particulière de l'insecte ou à d'autres circonstances, ne peuvent détruire les conséquences qu'on est dans le cas de tirer du plus grand nombre des observations.

Les insectes que j'ai examinés sont si vivaces qu'ils semblent ne point périr de leurs blessures, mais simplement d'inanition comme ceux qui n'avoient aucun mal. Ainsi il est constant que, toutes choses égales d'ailleurs, il faut un effort proportionnellement plus considérable pour détruire un insecte qu'un grand animal. On est obligé de le fracasser pour le faire périr, & les blessures les plus graves ne sont presque rien pour lui. Nous avons vu un hanneton vivre quatorze jours percé

d'une épingle plus groſſe que ſa cuiſſe, & ſi on veut prendre l'homme pour terme de comparaiſon, on verra que ces quatorze jours dans la vie du hanneton ſont comme un grand nombre d'années dans celle de l'homme, & que ce dernier ne vivroit pas un inſtant s'il étoit percé d'une barre de métal groſſe comme ſa cuiſſe qui le fixeroit ſur un corps ſolide.

Comment ces inſectes peuvent-ils ſoutenir de ſi terribles dérangemens? Cette force étonnante vient ſans doute du foible degré de leur ſenſibilité, de la nature particulière de leur organiſation, & de la qualité de leurs humeurs. Leurs organes paroiſſent peu propres à recevoir des impreſſions bien vives. On a obſervé qu'ils ſont dans un état de ſécchereſſe conſidérable, qu'ils ont peu de parties charnues, & que leurs fibres ne ſont point humectées comme celles des grands animaux. On eſt tenté de croire que l'inſecte ne forme ni plainte, ni cris de douleur; les ſons qu'il fait entendre ſemblent n'être occaſionnés que par la perte de ſa liberté. Une mouche ſans tête eſſaye de voler, un ſcarabée percé ne s'agite que de la même manière qu'il le feroit s'il étoit ſimplement attaché par une patte. Cela prouve qu'il eſt bien difficile de connoître chez ſes inſectes le centre du mouvement vital, & que leur organiſation differe prodigieuſement de celle des grands animaux. Dans ceux-ci tous les nerfs aboutiſſent au cerveau comme le ſang aboutit au cœur; mais le principe de la vie & du ſentiment ſemble être également répandu dans tous les organes des inſectes. Suivant les Naturaliſtes, leurs fibres n'ont aucun point de réunion, & elles ſe terminent toutes à la partie pour laquelle elles ſont deſtinées. Qu'on arrache la tête, le ventre, le corcelet, les pattes, toujours des ſignes de vie.... La partie ſéparée du tronc en donne auſſi plus ou moins, comme on l'a pu voir par les détails inſérés au commencement de ce Mémoire. On pourroit donc conclure que la partie offenſée eſt la ſeule qui ſouffre, & que tous les organes jouiſſent d'une vie particulière; le polype, les inſectes marins, le mille-pieds à dard, &c. confirment bien puiſſamment cette conjecture.

D'un autre côté les matières viſqueuſes qui rempliſſent les corps des inſectes peuvent empêcher que les bleſſures ne leur ſoient bien funeſtes; elles ſe coagulent ſur les bords des parties attaquées, empêchent la propagation de la ſenſation ou garantiſſent les parties eſſentielles, & préviennent les accidens qui accompagnent les bleſſures dans les autres animaux. Leurs vaiſſeaux peuvent auſſi ſe contracter avec force, & être bientôt en état d'arrêter l'écoulement des liqueurs. Le phénomène de la durée de leur vie eſt peut-être auſſi dû à une agitation ou une fièvre violente occaſionnée par le dérangement de leur économie. En effet, nous voyons des fievreux ſe ſoutenir pendant pluſieurs jours ſans manger, tandis qu'un homme bien portant ne pourroit tenter impunément une pareille abſtinence. Au ſurplus je laiſſe à des hommes plus éclairés le ſoin d'approfondir & de rechercher les cauſes de cette force inconnue qui

prolonge paiſiblement la vie des inſectes mutilés. La nature tient encore ſon voile étendu ſur ce phénomène comme ſur celui de leurs métamorphoſes ou de leur renaiſſance ; je crois devoir me borner à indiquer un nouveau champ aux Naturaliſtes & à rapporter mes obſervations. Il en réſulte que des bleſſures énormes qui feroient périr ſur le champ les plus grands animaux, ne paroiſſent point avancer la mort de certains inſectes, que dans cet état ils ne meurent généralement pas plus vîte que ceux qui ne ſont point bleſſés, & même qu'ils leur ſurvivent quelquefois.

ESSAI

De l'application de la force centrifuge à l'aſcenſion de l'eau ;

Par M. Pajot des Charmes.

Soit une roue à palettes renfermée dans un tambour, de manière qu'elle puiſſe y tourner ſans toucher à ſes parois ; ſi l'on adapte un tuyau vertical & en tangente, à une ouverture faite à ce tambour, & ſi, à l'aide d'une ſimple manivelle, l'on imprime un mouvement rapide à ladite roue, l'eau enlevée par chaque palette, chaſſée par la force centrifuge de cette roue en circulation, & pouſſée continuellement par l'effort des jets d'eau qui ſe ſuccèdent, tendra à s'échapper par le tuyau, & arrivera toute écumante à ſon extrémité ſupérieure.

Si l'on fixe un canal à-peu-près horiſontal, à une ouverture faite à l'extrémité ſupérieure du tambour, & ſi la roue eſt mue avec la même rapidité que pour le cas ci-deſſus, on verra également l'eau parvenir dans le canal, mais avec plus de facilité & d'abondance.

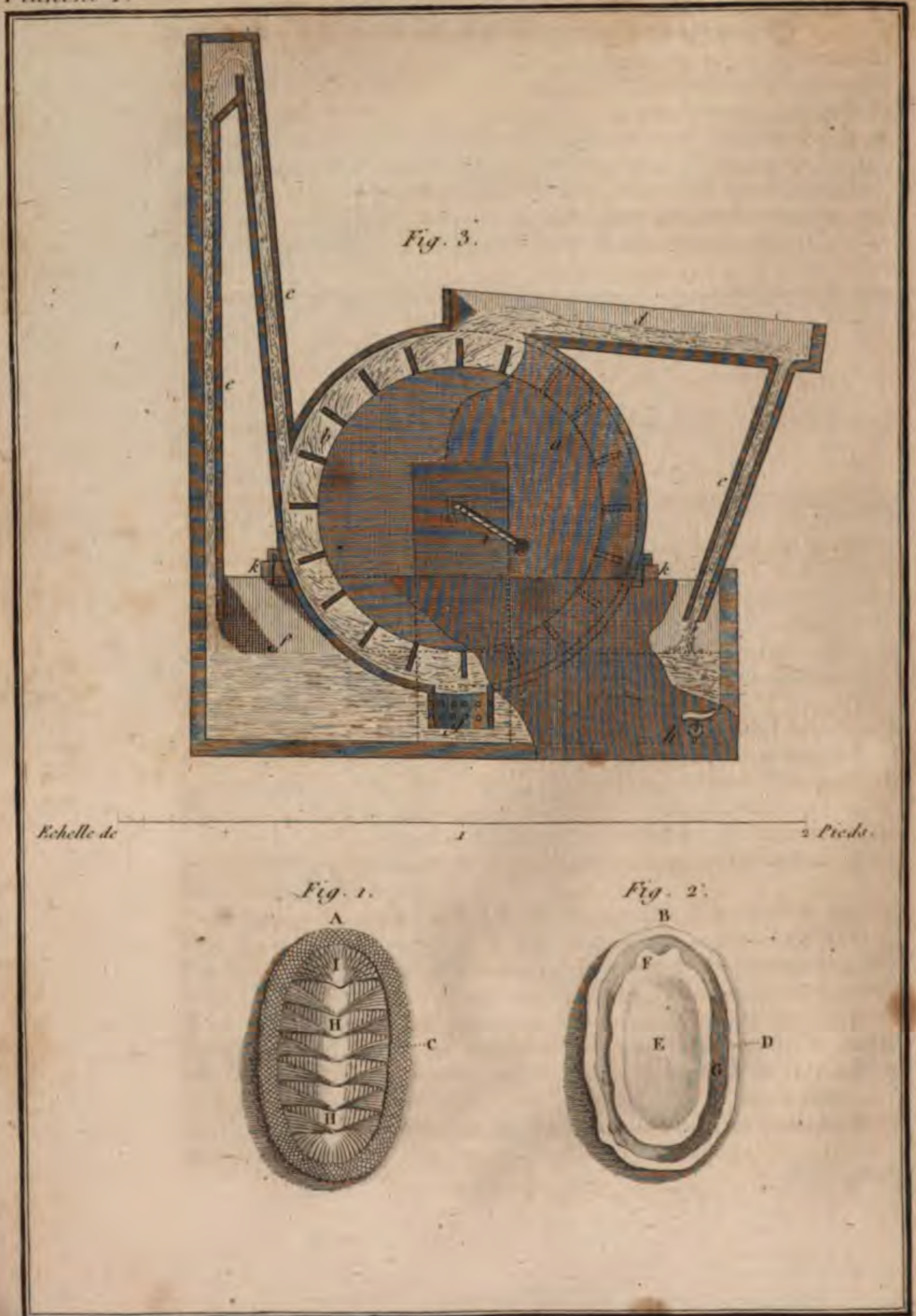
Lors de l'expérience qui a été faite, l'eau fut élevée, dans le tuyau, à un pied au-deſſus du tambour, & l'ouverture par laquelle elle montoit, étoit d'un pouce ſur ſix lignes.

La largeur du canal horiſontal étoit d'un pouce. Il exiſtoit un jour de cinq lignes entre les parois de la roue & celles du tambour qui la renfermoit, & quatre lignes de diſtance entre l'extrémité des palettes de ladite roue & la circonférence du tambour. La roue avoit un pied de diamètre y compris ſes palettes qui étoient au nombre de vingt, & chacune avoit un pouce de longueur ſur autant de largeur. Mieux conſtruite, cette machine a monté trois pintes d'eau par minute, & la vîteſſe de la roue étoit de ſoixante-dix à quatre-vingts toiſes environ, dans le même tems.

Avec plus d'exactitude dans l'exécution, elle auroit eu probablement plus d'effet.

Explication

Planche I.



Mars 1787.

Explication de la figure 3, planche I.

Elle repréſente la coupe & le profil du réſervoir, du tambour & des canaux.

a, Tambour.
b, Roue à palettes.
c, Tuyau vertical.
d, Canal horiſontal.
e, *e*, Tuyau de renvoi dans le réſervoir, *f*.
g, Grillage pour arrêter les ordures.
h, Robinet de décharge.
i, Manivelle.
k, Supports du tambour.

EXTRAIT DES OBSERVATIONS

DE M. L'ABBÉ HAUY,

SUR LE SPATH ADAMANTIN:

Lues à l'Académie des Sciences, le ſamedi 17 février 1787.

ON peut ſe rappeler que nous avons donné, M. Pelletier & moi, dans le Journal de Janvier de cette année, le réſultat de nos recherches ſur le ſpath adamantin. L'examen que nous avions fait de ce ſpath nous a conduits à conclure que vraiſemblablement c'étoit une ſubſtance *ſui generis*.

M. l'Abbé Haüy, après avoir cité nos obſervations, ajoute: « J'ai cru » que dans ce moment où l'on commence à s'occuper plus particulière» ment de cette pierre, il étoit intéreſſant de déterminer ſa forme primitive » & les loix de ſa ſtructure ».

Cet Académicien donne d'abord quelques détails ſur la forme & ſur les propriétés du ſpath adamantin. Selon lui, cette pierre eſt d'une couleur griſe & quelquefois noirâtre, & pluſieurs morceaux ſont mêlangés de mica. Sa forme criſtalline eſt celle d'un priſme droit exaëdre régulier, dont les angles ſolides des baſes ſont quelquefois remplacés par des facettes triangulaires. M. l'Abbé Haüy a remarqué que ce ſpath avoit beaucoup d'action ſur le barreau aimanté; mais cette action n'a lieu que pour les parties qui ſont noirâtres. Le même ſpath mis en communication avec un

conducteur électrisé produit, à l'approche de la boule d'un excitateur, des étincelles très-sensibles, mais seulement dans les mêmes parties noirâtres.

Quant à la structure du spath, elle a fourni à l'Auteur des résultats intéressans pour sa théorie. (*Planch. II, fig. 1*) Soit *b a g f m l k h*, un prisme du même spath, & *n o r* une de ses facettes accidentelles. L'Auteur a trouvé que les divisions du prisme avoient la même inclinaison que ces facettes, qui est de 120° par rapport à la base du prisme, ce qui s'accorde avec la position des deux faces produites par le clivage dont nous avons parlé à l'endroit cité. Mais M. l'Abbé Haüy a observé de plus que les divisions n'étoient pas également praticables sur tous les angles solides. On ne peut en obtenir que sur trois angles d'un même sommet pris alternativement, & sur les trois angles de l'autre sommet intermédiaires entre les précédens; c'est-à-dire, que si, par exemple, les trois premières sections se font sur les angles *a*, *d*, *f*, de l'extrémité supérieure, les trois autres se feront sur les angles *h*, *l*, *p*, de l'extrémité inférieure.

Si l'on suppose que les six sections dont nous venons de parler s'entre-coupent jusqu'au point de se rencontrer, il en résultera un rhomboïde aigu *a d l m o i* (*fig. 2*), qui donnera la forme primitive du cristal & celle de ses molécules. D'après les calculs de l'Auteur, les deux diagonales *a l*, *d n* du rhombe sont entr'elles dans le rapport de 2 à $\sqrt{3}$, ce qui donne 81° 47′ 10″ pour l'angle aigu *d a n*, & 98° 12′ 50″ pour l'angle obtus *a d l* (1). Or, cette mesure est précisément la même que celle des angles du rhombe, dans les molécules du vitriol martial, ainsi que M. l'Abbé Haüy se propose de le prouver dans un Mémoire particulier sur ce vitriol. « C'est à la Chimie, dit-il, qu'il appartient de décider si » cette ressemblance de forme est purement accidentelle, ou si elle dépend » de quelque rapport entre les natures des principes élémentaires de » l'une & l'autre substance. Quoi qu'il en soit, en se bornant ici à con- » sidérer le spath adamantin, d'après ses caractères minéralogiques, on » voit qu'il constitue un genre particulier, parmi les pierres de la première » classe du Tableau de M. Daubenton, comme l'avoient conjecturé » MM. de la Métherie & Pelletier, & on pourra le distinguer nettement » des autres pierres de cette classe, par la forme de ses fragmens, qui seuls

---

(1) Le cosinus du petit angle est ici $\frac{1}{7}$ du rayon. L'Auteur dit à ce sujet, que dans les divers rhomboïdes qu'il a obtenus jusqu'ici, en recherchant les formes primitives des cristaux, ces sortes de cosinus se trouvent être des quantités rationelles. Ainsi dans le spath calcaire, le cosinus est $\frac{1}{5}$ du rayon; dans le schorl, il en est les $\frac{2}{5}$; dans le grenat, le $\frac{1}{3}$; dans le spath adamantin, le $\frac{1}{7}$, comme on vient de le dire, & dans le rhomboïde que l'on extrait du cristal de roche, par les sections les plus ordinaires, & qui se résout ultérieurement en tétraèdres, il est le $\frac{1}{17}$ du rayon. Cette série de rapports commensurables entre les cosinus des angles primitifs & les rayons, est digne d'être remarquée.

» entre tous ceux des substances de la même classe, sont des rhomboïdes » aigus ».

A l'égard des loix de décroissemens que subissent, dans ce spath, les lames appliquées sur le noyau, elles sont les plus simples de toutes, c'est-à-dire, qu'elles ont lieu par des soustractions d'une seule rangée de molécules.

M. l'Abbé Haüy a fait voir, (Essai d'une théorie sur la structure des Cristaux, page 220) que si les lames empilées sur un noyau rhomboïdal décroissoient vers leurs deux bords inférieurs, par une rangée de molécules, & à la fois sur leur angle supérieur, suivant la même loi, il résulteroit de ces décroissemens un prisme régulier exaëdre tout-à-fait semblable, quant à la forme extérieure, à celui du spath calcaire, mais qui auroit une structure fort différente. Or, cette seconde structure que l'Auteur ne proposoit alors que comme étant dans l'ordre des possibles, existe dans le spath adamantin : « & cette observation, ajoute M. l'Abbé Haüy, n'est » pas la seule de ce genre qui ait réalisé par des faits, les résultats que l'on » pouvoit établir d'avance, à l'aide des principes de la théorie ».

LETTRE

DE M. LE MARQUIS DE VICHY

A M. DE LA METHERIE.

MONSIEUR,

Nous connoissions déjà trois espèces de poissons capables de donner la commotion électrique. Le premier est la torpille, dont les anciens savoient la propriété d'engourdir la main lorsqu'on la touchoit. Mais ce fut Mussembroeck qui reconnut que cet effet dépendoit de l'électricité. Le second est l'anguille de Surinam, (*gymnotus electricus*) dont M. Valsh est parvenu à tirer de véritables étincelles électriques, (Journ. de Physiq. année 1776, tom. 8.) Le troisième est le trembleur, dont parle M. Adanson dans son voyage au Sénégal, & décrit par M. Broussonnet dans ce Journal, août 1785. C'est le *silurus glanis* de Linné. Celui dont j'ai l'honneur de vous envoyer la description que j'ai traduite des Transactions philosophiques, année 1786, me paroît mériter également l'attention des observateurs, & devoir trouver place dans votre intéressant Recueil. Je le crois du genre des tetrodons.

Traduction de la Lettre du Lieutenant WILLIAM PATERSON, *à Sir* J. M. JOSEPH BANCKS, *Président de la Société Royale, contenant la description d'un nouveau Poisson électrique.*

Du premier mai 1786.

Lorsque j'étois aux grandes Indes avec le quatre-vingt-dix-huitième Régiment, je trouvai dans l'île de Jean (1), près de celle de Comore, un poisson électrique que les Naturalistes n'ont pas encore observé, & qui differe de tous ceux qu'on a connus ou décrits jusqu'à présent. Malgré le peu de talent que j'ai, j'ose entreprendre sa description : heureux si mon observation peut mériter l'attention de la Société Royale à qui j'ai l'honneur d'en faire hommage. La situation d'un Officier subalterne occupé sans cesse de son service, sollicitera pour moi son indulgence sur l'imperfection de l'esquisse que je vais faire de ce poisson véritablement étonnant.

Il a sept pouces de long, (*planch. II, fig. 3*) deux & demi de large; la bouche très-longue & avancée, & il me semble pouvoir être mis dans la classe des tetrodons. Son dos est de couleur brune foncée, son ventre verd de mer, ses côtés jaunes, ses nâgeoires & sa queue rousses; son corps moucheté a des taches rouges & vertes, & singulièrement brillantes. Il a les yeux grands, l'iris en est rouge & jaune; les nuances en sont excessivement tranchantes.

L'île de Jean est située au 12,13 degré de latitude sud; ses côtes sont entièrement composées de rochers de corail qui sont creusés dans plusieurs endroits par les flots battans de la mer. On trouve dans ces cavités une grande quantité de ces poissons électriques. L'eau y est de la température du 56 ou 60e degré du thermomètre de Fahrenheits. J'en pêchai deux dans une espèce de sac de toile fait pour la pêche. Je les pris à la main, & la commotion que je reçus fut si forte, que je fus obligé de les quitter. Je les ramassai cependant avec précaution, les mis dans un filet & les apportai au camp, qui étoit à deux milles de distance. A mon arrivée j'en trouvai un mort, l'autre dans un état de foiblesse étonnant; mais cependant encore assez en vie pour prouver son électricité. Je le mis dans un vase rempli d'eau de mer. J'appelai le Chirurgien du régiment, je l'engageai à le prendre dans ses mains; il reçut une commotion électrique aussi forte que celle que j'avois reçue. L'Adjudent du régiment le toucha simplement avec le doigt sur le filet, & éprouva la même sensation. J'en citerois d'autres qui éprouvèrent le même effet; mais ces deux exemples suffisent.

Recevez avec bonté & indulgence cette courte description; elle doit

(1) L'île de Jowanna.

engager ceux qui viendront dans l'île à obſerver avec plus de détail ce poiſſon ſingulier. Je ne ſais pas aſſez d'Hiſtoire-naturelle pour entreprendre de décrire ſes organes intérieurs.

J'ai l'honneur d'être, &c.

SUITE DES EXPÉRIENCES

DE M. KIRWAN,

SUR LE GAZ HÉPATIQUE,

Traduites par Madame PICARDET (1).

SECTION QUATRIÈME.

La manière dont le Gaz hépatique ſe comporte avec les Acides, les Alkalis & les Liqueurs inflammables.

UNE meſure *d'acide vitriolique*, dont la peſanteur ſpécifique étoit 1,863, abſorba deux meſures de gaz hépatique, à l'exception d'un dixième de meſure. L'acide étoit blanchi par un dépôt abondant de ſoufre. J'introduiſis encore, ſur le mercure, une meſure *d'acide nitreux rouge*, dont la peſanteur ſpécifique étoit 1,430, avec une égale meſure de gaz hépatique; il s'éleva ſur le champ des vapeurs rouges, & il ne reſta que le dixième ou le douzième d'une meſure en forme de gaz; mais comme l'acide agiſſoit ſur le mercure, je fus obligé de porter la jarre dans l'eau; par ce moyen tout fut abſorbé. Il n'y eut point ici de ſoufre précipité.

Je répétai cette expérience d'une autre maniere. Ayant fait paſſer 4,5 meſures de gaz hépatique ſur le mercure, je les tranſportai dans la cuve d'eau, & à l'inſtant, par le moyen d'un ſyphon, j'y introduiſis une meſure de l'acide nitreux concentré dont j'ai parlé ci-devant; mais quoique j'euſſe opéré avec toute la promptitude poſſible, le gaz hépatique étoit un peu diminué, avant que l'acide ne fût entré dans le vaiſſeau qui contenoit le gaz. Je bouchai alors le récipient avec un diſque de verre dreſſé, & je le laiſſai en repos pendant 12 heures; après leſquelles je trouvai dans le récipient la liqueur blanche & trouble, & l'acide fort

---

(1) Voyez le Cahier précédent, page 133.

affoibli, parce qu'il y étoit entré beaucoup d'eau, malgré mes efforts pour en empêcher. Ce qui restoit de gaz détonna foiblement, lorsqu'on lui présenta une chandelle allumée; & il avoit l'odeur hépatique. Mais, comme ce gaz hépatique avoit été obtenu d'une pâte de soufre & de fer, il n'en résulte pas que le gaz inflammable entre dans la composition des autres gaz hépatiques produits par l'union du soufre avec les substances qui ne donnent pas le gaz inflammable.

Trouvant tant de difficultés à soumettre le gaz hépatique à l'action directe de l'acide nitreux concentré, je délayai cet acide précisément au degré auquel il ne pouvoit agir sur le mercure sans le secours de la chaleur, & je passai à travers cet acide un volume égal du même gaz hépatique, l'acide devint blanc, & huit dixièmes furent absorbés; le résidu étoit détonnant. Ayant répété la même expérience avec le gaz hépatique du foie de soufre, j'en trouvai encore plus d'absorbé par l'acide; mais le résidu ne détonna pas davantage; il brûla au contraire avec une flamme bleue verdâtre, & le soufre se déposa sur les côtés de la jarre.

Ayant observé que cet acide affoibli avoit absorbé près de trois fois son volume de gaz hépatique, je dégageai ce gaz par la chaleur, je n'obtins qu'un sixième de celui qui avoit été absorbé, & une chandelle y brûloit naturellement.

Deux mesures de gaz hépatique alkalin, ayant été mises en contact avec une mesure d'*acide muriatique* concentré, furent absorbées à un cinquième de mesure près, au moyen d'une légère agitation. J'y ajoutai pour lors une troisième mesure de gaz, il n'y eut absorption que d'une demi-mesure, malgré l'agitation. Le soufre fut précipité comme à l'ordinaire; mais le mercure, sur lequel l'acide reposoit, l'avoit attiré de l'acide; car il étoit noirci, ce qui n'étoit pas arrivé avec les autres acides : le résidu brûloit exactement comme du gaz hépatique pur.

Le vinaigre distillé absorba près de son propre volume de gaz & fut légèrement blanchi; mais il pouvoit par l'agitation en prendre environ deux fois son volume, & alors il devenoit fort trouble.

Une mesure de *potasse caustique*, dont la pesanteur spécifique étoit 1,043, absorba près de quatre mesures de gaz hépatique alkalin, il la rendit d'abord brune; mais, quelque tems après, elle s'éclaircit. Le soufre se déposa à la surface du mercure noirci : ce qui prouve que les alkalis ne sont pas déphlogistiqués par l'argent ni par les autres métaux, comme M. Baumé l'avoit imaginé, mais qu'ils sont seulement purifiés d'une partie de soufre qu'ils recèlent communément; celui-ci étant formé par le vitriol de potasse contenu dans les plantes & par le charbon, pendant la combustion.

Une mesure d'*alkali volatil caustique*, dont la pesanteur spécifique étoit 0,9387 en absorba 18 de gaz hépatique. Si la liqueur caustique contenoit plus d'alkali, elle absorberoit plus de gaz hépatique, parce que

6 mesures de gaz hépatique s'unissent à 7 mesures de gaz alkalin; ainsi la force des liqueurs alkalines & la quantité d'alkali réel qu'elles tiennent, peuvent être déterminées par-là mieux que par toute autre méthode. La liqueur fumante de Boyle, qu'il est difficile de préparer par le procédé ordinaire, peut encore se faire aisément en mettant l'alkali volatil dans le vaisseau du milieu de l'appareil du *Docteur Nooth* pour faire les eaux minérales artificielles, & décomposant les pyrites artificielles ou le foie de soufre, dans le vase inférieur, par l'acide muriatique.

L'*huile d'olive* absorbe près de son propre volume de ce gaz, & prend une couleur verdâtre.

Le *lait récent* absorbe à peine un dixieme de son volume de ce gaz; &, ce qui est fort remarquable, il n'est pas le moindrement coagulé.

L'*huile de térébenthine* absorbe un égal volume de ce gaz & même plus; mais alors elle se trouble, l'eau semble aussi en séparer le gaz, car quand on l'agite avec elle, il paroît un nuage blanc.

De *l'esprit de vin* dont la pesanteur spécifique étoit 0,835, absorba près de trois fois son volume de ce gaz & devint brun. Par ce moyen le soufre peut être combiné avec l'esprit de vin beaucoup plus aisément que par la méthode de M. *le Comte de Lauragais*, la seule connue jusqu'à présent. L'eau précipite le soufre en partie.

L'esprit de vin chargé de soufre ne rougit pas l'infusion de tournesol; mais il précipite l'eau de chaux, comme l'esprit de vin très-rectifié le fait seul. Il précipite encore en brun la dissolution d'acète barotique; ce que l'esprit de vin pur fait de même. Il change la dissolution d'argent en noir & brun rougeâtre. L'acide vitriolique concentré en précipite le soufre, ce que ne peut faire ni l'acide nitreux ni l'acide muriatique.

Lorsqu'on mêle le gaz hépatique avec un égal volume *d'éther vitriolique*, le volume du gaz est d'abord augmenté; mais ensuite la moitié en est absorbée & il paroît un peu de précipité. L'odeur de l'éther est mêlée de celle du gaz hépatique; mais lorsqu'on ajoute de l'eau, elle devient très-désagréable & ressemble à celle des substances animales putréfiées.

J'ajoutai à une mesure de gaz hépatique 1,5 de *dissolution nitreuse d'argent*, le gaz fut sur le champ réduit à une demi-mesure, sans le secours de l'agitation, & la dissolution noircit. Le résidu gazeux présenté à une chandelle brûla naturellement. Le gaz hépatique fut encore absorbé, mais non pas si promptement ni en aussi grande quantité, par les *dissolutions vitrioliques de fer* & *d'argent*; celle d'argent noircit; celle de fer blanchit d'abord, mais, au moyen de l'agitation, elle devint noire. Le résidu gazeux brûla avec flamme bleue, comme le fait ordinairement le gaz hépatique.

SECTION CINQUIÈME.

Des propriétés de l'eau saturée de Gaz hépatique.

Cette eau rougit l'infusion de tournesol.

Elle n'agit point sur l'eau de chaux.

Elle ne forme point de nuage dans la dissolution de muriate barotique, quoiqu'elle en donne dans l'acète barotique.

Les dissolutions des autres terres dans les acides minéraux n'en sont point altérées.

Si on en verse dans une dissolution de *vitriol de mars* ou de *muriate de fer*, elle produit un précipité blanc.

Dans le *nitre de cuivre* elle produit un précipité brun, & la liqueur passe du bleu au verd. Le précipité se redissout par l'agitation.

Elle précipite la dissolution régaline *d'étain*, d'un blanc jaunâtre; celle de *l'or* en noir; celle *d'antimoine* en rouge & en jaune; celle de *platine* en rouge mêlé de blanc.

La dissolution *d'argent* dans l'acide nitreux, les dissolutions nitreuse & acéteuse de *plomb* sont précipitées en noir. Si ces dissolutions n'étoient pas parfaitement saturées de métal, les précipités seroient bruns ou bruns rougeâtres, & pourroient être redissous par l'agitation.

La dissolution nitreuse de *mercure* est précipitée d'un brun jaunâtre; celle de muriate *mercuriel* corrosif d'un jaume mêlé de noir; mais en l'agitant elle devient blanche.

La dissolution nitreuse de *bismuth* devient, par son mêlange avec l'eau hépatique, d'un brun rougeâtre, & même elle prend une apparence métallique. Celle de *cobalt* se noircit; celle de *zinc* prend une nuance d'un blanc sale; celle *d'arsenic*, dans le même acide, passe au jaune mêlé de rouge & de blanc, à cause de l'orpiment & du réalgar qui se forme.

Lorsque j'ai versé dans de l'eau hépatique de l'acide vitriolique dont la pesanteur spécifique étoit 1,863, elle s'est légèrement troublée, mais si l'on y verse de *l'acide vitriolique volatil*, il se forme dans l'eau un nuage très-dense d'un blanc bleuâtre.

L'*acide nitreux concentré*, phlogistiqué ou non, produit un précipité blanc abondant, mais l'acide nitreux *affoibli* n'occasionne aucun changement. De l'acide nitreux *verd* dont la pesanteur spécifique étoit 1,328 en précipita sur le champ le soufre.

L'*acide muriatique concentré* produisit un léger nuage; mais le vinaigre distillé ni l'acide saccharin ne firent aucun effet.

M. Bergman dit que de l'eau rendue hépatique produit une dissolution de fer au bout de quelques jours dans un vaisseau fermé; mais cette expérience répétée plusieurs fois ne m'a pas réussi. Je n'ai pu dissoudre

non

non plus aucun autre métal dans cette eau ; il eſt vrai que le ſoufre s'unit à pluſieurs métaux, mais il forme avec eux une maſſe inſoluble : d'où je préſume que les ſubſtances métalliques ne peuvent jamais ſe trouver dans les eaux minérales hépatiques.

SECTION SIXIÈME.

Des propriétés des liqueurs alkalines imprégnées de Gaz hépatique.

J'ai déjà indiqué la proportion de gaz qu'elles peuvent prendre. Il communique une teinte brunâtre aux liqueurs alkalines fixes non colorées. Le réſidu qu'elles laiſſent eſt de même nature que la partie qu'elles abſorbent.

La liqueur alkaline fixe cauſtique, ſaturée de ce gaz, précipite le *barote* de l'acide acéteux, d'un blanc jaunâtre : elle décompoſe de même les autres diſſolutions terreuſes, & la couleur des précipités varie ſuivant leur pureté ; peut-être que l'on pourroit perfectionner aſſez ce réactif pour le ſubſtituer à la liqueur pruſſique.

Les diſſolutions vitriolique & muriatique de *fer* ſont précipitées en noir par cette liqueur ; mais la dernière blanchit communément par l'agitation. Celle que j'ai employée étoit très-ſaturée.

Les diſſolutions *d'argent* & de *plomb* ſont de même précipitées en noir mêlé d'un peu de blanc ; celle *d'or* eſt auſſi noircie, mais celle de *platine* devient brune.

Les diſſolutions de *cuivre* donnent un précipité d'un noir rougeâtre ou brun.

Le *muriate mercuriel corroſif* ſe manifeſte dans cet eſſai par un précipité en partie blanc & noir, & en partie orangé & verdâtre.

La diſſolution nitreuſe *d'arſenic* donne un précipité jaune & orangé ; la diſſolution regaline *d'antimoine* un précipité orangé mêlé de noir.

La diſſolution de *zinc* traitée de cette manière devient d'un blanc ſale ; celle de *biſmuth* d'un brun mêlé de blanc ; & celle de *cobalt* donne un précipité brun & noir.

Comme le *pruſſite alkalin* contient toujours un peu de fer, il donne un précipité pourpre dans cet eſſai ; ce précipité ſe diſſout aiſément.

L'eau hépatique change en verd la teinture de rave (*raddiſhes*), dont je me ſers pour éprouver les alkalis.

L'action du foie de ſoufre ſur les ſubſtances métalliques par la *voie sèche* eſt décrite dans beaucoup d'Auteurs & particulièrement dans une excellente diſſertation de M. *Engeſtroem* ; mais par la *voie humide* elle ne l'a encore été, autant que je ſache, par perſonne. C'eſt pourquoi j'ai eſſayé ſon effet ſur quelques grains de fer, de cuivre, de plomb, d'étain, de zinc, de biſmuth, d'antimoine & d'arſenic. Ayant mis chacun de ces métaux dans une bouteille contenant environ une once & demie de foie

de foufre liquide affoibli au point qu'il étoit jaune: après environ quinze jours, j'ai trouvé que tous, excepté le zinc & l'étain, avoient pris le foufre à l'alkali. Le fer, l'arfenic, l'antimoine & le plomb étoient le plus altérés, le cuivre enfuite, & le bifmuth le moins de tous; mais les liqueurs ne tenoient point de métal en diffolution: celle où étoit le fer étoit devenue verte. Le foufre étoit précipité par l'addition d'un acide; s'il contenoit du fer, on ne pouvoit de cette manière le découvrir.

L'eau faturée avec le réfidu condenfé du gaz alkalin & du gaz hépatique, c'eft-à-dire avec le foie de foufre volatil le plus pur, ne décompofe pas le *muriate calcaire*, quoiqu'elle forme un léger nuage brun & blanc dans la diffolution de *muriate barotique*.

Elle donne un précipité noir dans la diffolution de vitriol de *fer*, & un précipité noir & blanc dans la diffolution muriatique de ce métal; mais la dernière devient entièrement blanche par l'agitation.

Elle précipite également en rouge & en brun les diffolutions vitriolique & nitreufe de *cuivre*.

La diffolution régaline *d'étain* donne avec elle un précipité jaunâtre; celle *d'or* un précipité jaune clair & brun rougeâtre; celle de *platine* un précipité couleur de chair; celle *d'antimoine* un précipité d'un rouge tirant au jaune.

Elle précipite *l'argent* en noir, & de même le *plomb*, tant dans l'acide nitreux que dans l'acide acéteux.

La diffolution de *muriate mercuriel corrofif* paroît rouge un inftant, mais bientôt après le précipité fe montre en partie noir & en partie blanc.

La diffolution nitreufe de *bifmuth* donne de même un précipité en partie noir, en partie blanc, en partie d'un brun rougeâtre & qui a une apparence métallique; le précipité de *cobalt* eft noir ou d'un brun foncé.

Les diffolutions *d'arfenic* donnent un précipité jaune tirant plus ou moins au rouge; celles de *zinc* ne donnent qu'un précipité d'un blanc fâle.

Toutes les couleurs varient à un certain point, fuivant que les liqueurs font plus ou moins faturées avant & après le mêlange, & encore à raifon du tems qu'on les laiffe l'une avec l'autre.

SECTION SEPTIÈME.

Des parties conftituantes du Gaz hépatique.

En examinant avec attention les expériences précédentes que j'ai, à deffein, féparées de toute théorie, il eft difficile de ne pas conclure que le gaz hépatique n'eft autre chofe que le foufre lui-même mis en état aériforme par la matière de la chaleur. Il eft prouvé qu'on ne réuffit pas à tirer le gaz inflammable du gaz hépatique, lorfqu'on a employé

pour la production de ce dernier des matières qui ne tenoient auparavant rien d'inflammable, telles que les hépars alkalins ou calcaire. Au contraire, si les matières employées sont de nature à produire d'elles-mêmes auparavant du gaz inflammable, comme quand ce sont des composés ferrugineux, charbonneux ou saccharins, on obtient toujours un peu de gaz inflammable; le gaz hépatique ne peut donc être considéré comme le produit de l'union directe du gaz inflammable & du soufre.

On avoit imaginé que ce gaz étoit l'hépar de soufre lui-même volatilisé, & par conséquent qu'il entroit de l'alkali dans sa composition, mais il y a de fortes raisons de rejetter cette supposition; 1°. ce gaz est évidemment quoique foiblement, acide, puisqu'il rougit l'infusion de tournesol & qu'il précipite l'acète barotique; 2°. on le retire de matières ou qui ne contiennent point d'alkali, ou qui n'en contiennent presque point, telles que le fer, le sucre, l'huile, le charbon; 3°. enfin il n'est pas décomposé par le gaz acide méphitique, ni par le gaz acide muriatique, qui décomposent cependant le foie de soufre.

Je pensai d'abord que le soufre pouvoit être tenu en dissolution dans le gaz hépatique, soit par le gaz acide vitriolique, soit par le gaz acide muriatique; mais quoique l'un & l'autre puissent réellement tenir le soufre en dissolution, comme nous l'avons vu, ils ne sont cependant pas essentiels à la composition du gaz hépatique, comme tel; puisqu'on peut tirer celui-ci des matières qui ne tiennent aucun des deux premiers, & de quelque matière qu'on la tire, il présente toujours les caractères d'un acide identique, savoir un *acide vitriolique excessivement affoibli*, & tel que l'on peut supposer le soufre lui-même.

En effet le soufre donne, jusques dans l'état concret, plusieurs indices d'acidité. Il s'unit aux alkalis, au calce, au barote, & à la plupart des métaux, comme le pourroit faire un acide foible; & à la réserve de la dissolubilité dans l'eau (propriété que quelques acides concrets ne possèdent non plus qu'à un très-foible degré) il montre tous les caractères acides. Mais son acidité est la plus foible possible, puisqu'il ne décompose pas le muriate barotique, mais seulement l'acète barotique, & qu'il se laisse enlever les alkalis & les terres par tous les autres acides.

La matière de la chaleur entre dans la composition de ce gaz; c'est ce qui résulte évidemment des expériences de M. Schéele, qui s'est particulièrement occupé de ce sujet. Il a trouvé que les acides excitoient beaucoup moins de chaleur sensible pendant leur union avec *l'hépar de soufre* soit alkalin, soit calcaire, que pendant leur union avec l'alkali caustique ou la chaux vive, en quantités égales à celles qui entrent dans la composition de ces hépars; d'où il a conclu avec raison que la *différence* devenoit partie constituante du gaz hépatique produit. J'ai prouvé la même chose d'une autre manière: au lieu de décomposer l'hépar alkalin par l'acide muriatique, j'ai essayé de le décomposer par une

diſſolution ſaturée de muriate calcaire ou de muriate magnéſien, la décompoſition eut lieu, mais il n'y eut point de gaz hépatique; car l'acide ayant laiſſé aller ſa chaleur ſpécifique lors de ſon union aux terres, n'en avoit plus à perdre ou à communiquer en s'uniſſant à l'alkali, & le ſoufre n'en recevant point ne pouvoit être porté à l'état gazeux.

Il eſt remarquable que les corps ſuſceptibles de l'état gazeux reçoivent bien plus facilement la chaleur *latente* néceſſaire à cet état d'un corps qui partage avec eux ſa chaleur ſpécifique, que par l'application ſimple de la chaleur ſenſible. Ainſi le méphite barotique ne peut être décompoſé par la chaleur ſeule, comme le Docteur *Withering* l'a obſervé, quoiqu'on en dégage facilement le gaz méphitique par un acide; & de la même manière l'antimoine ne peut être privé de ſoufre, même par la vitrification, ce qu'on obtient par les acides: le foie de ſoufre ne donne donc point de gaz hépatique par la chaleur ſeule, quoiqu'il en fourniſſe par l'intervention de l'acide le plus foible. Cela vient, à ce qu'il me ſemble, de ce que la matière de la chaleur n'a pas une affinité particulière avec certaines ſubſtances, comme le prouve évidemment ſon paſſage indifféremment de tout corps chaud à un corps plus froid, quelle que ſoit ſa nature; elle eſt au contraire diſpoſée à s'unir avec tel ou tel corps en état *latent*, en plus grande ou plus petite quantité, ſuivant la plus ou moins grande *capacité* de ces corps à la recevoir. Maintenant, les acides en s'uniſſant à la baſe alkaline du foie de ſoufre, en dégagent le ſoufre & lui cédent leur chaleur, & le ſoufre qui ſe ſépare dans cet *inſtant* a la faculté de la recevoir; au lieu que la chaleur extérieure ſenſible, agiſſant également ſur l'une & l'autre des parties conſtituantes du foie de ſoufre, ne peut les ſéparer; ou ſi elle les ſépare, elle porte d'abord, par ſon action *ſucceſſive*, une de ces parties à l'état de *vapeur*; or les corps qui acquièrent *d'abord* cet état de vapeur ne peuvent enſuite prendre l'état gazeux, par une acceſſion *ſubſéquente* de chaleur.

Les acides vitriolique & nitreux ſont moins propres à la production du gaz hépatique que l'acide muriatique; quoiqu'ils contiennent plus de chaleur ſpécifique que la partie acide pure de l'acide muriatique: la raiſon la plus probable de ce phénomène eſt que les deux premiers acides attirent plus fortement le ſoufre lui-même & le retiennent.

Le gaz hépatique eſt très-diſpoſé à laiſſer aller ſa chaleur *latente*, particulièrement quand il eſt en contact avec des ſubſtances avec leſquelles il a de l'affinité; c'eſt ainſi qu'il ſe condenſe en peu de jours dans l'eau; il ſe condenſe de même, lorſqu'il reſte long-tems en contact avec la ſurface froide du mercure, de l'argent & des autres métaux, ſur-tout s'ils ſont humides. M. Bergman a trouvé qu'il s'en condenſoit une grande quantité en ſoufre, quand on l'enfermoit ſeul dans une bouteille (1). Il eſt probable que dans

(1) *Voyez* la note de M. de Morveau, dans ſa traduction des *Opuſcules*, &c. de Bergman, tom. II, page 341.

ce cas il contenoit un excès de ſoufre; car le gaz hépatique chaud eſt capable de tenir en diſſolution une plus grande quantité de ſoufre, qu'il dépoſe en refroidiſſant, ce que j'ai fréquemment obſervé.

La précipitation des ſubſtances métalliques par le gaz eſt due en partie à l'union & phlogiſtication des acides avec le gaz, &, en partie, à l'union qu'il contracte avec les métaux eux-mêmes; car il eſt évident qu'en beaucoup de cas il s'unit aux uns & aux autres.

Comme on ſait que les alkalis ont de l'affinité avec le ſoufre, on comprend aiſément pourquoi les gaz hépatique & alkalin ſe condenſent lorſqu'on mêle l'un à l'autre; il eſt également facile de concevoir pourquoi le gaz hépatique n'eſt pas condenſé par l'air commun, par l'air phlogiſtiqué, par le gaz inflammable, & pourquoi il ne l'eſt pas ſenſiblement par le gaz acide muriatique; mais il paroît fort extraordinaire que le gaz hépatique & le gaz acide vitriolique ſe condenſent & ſe convertiſſent, en grande quantité, en ſoufre, par leur action reſpective l'un ſur l'autre, ſur-tout étant tous les deux de même eſpèce ou du moins très-près d'être alliés l'un à l'autre. L'attraction des deux corps dans ces circonſtances eſt fort ſingulière, il n'eſt cependant pas moins certain que leur union eſt due à l'attraction; car l'acide vitriolique concentré, & ſur-tout l'acide vitriolique volatil, précipitent abondamment le ſoufre de l'eau hépatique. L'acide vitriolique volatil tient communément un peu de ſoufre en diſſolution, comme le prouvent les expériences de MM. *Prieſtley* & *Berthollet*, & il le dépoſe quand il perd la forme gazeuſe, ou à la ſuite du tems; mais tout le gaz n'eſt pas changé en ſoufre, puiſque nous avons vu que l'eau qui avoit lavé le ſoufre précipité avoit pris de l'acide volatil & du gaz acide méphitique.

La condenſation du gaz hépatique par le gaz nitreux paroît venir de la même cauſe; car quand le gaz nitreux étoit dépouillé pour la plus grande partie d'acide ſurabondant, la condenſation du gaz hépatique étoit beaucoup plus lente; & celle qui a eu lieu à la fin ſemble avoir été opérée par la décompoſition du gaz nitreux, & conſéquemment par l'acide qui en a été tiré.

Les décompoſitions opérées par les foies de ſoufre fixes & volatil procèdent ſenſiblement d'une double affinité dans le plus grand nombre de cas.

SECTION HUITIÈME.

Du Gaz hépatique phoſphorique.

Le phoſphore ayant, par rapport à ſes parties conſtituantes, beaucoup d'analogie avec le ſoufre, j'ai été naturellement conduit à examiner les phénomènes qu'il préſente dans les mêmes circonſtances. Pour cela, j'ai fait chauffer doucement environ dix ou douze grains de phoſphore avec

à-peu-près une demi-once d'alkali fixe caustique en liqueur, dans une très-petite fiole portant siphon recourbé, & j'ai reçu le gaz sur le mercure. A la première application de la chaleur, il y eut deux petites explosions accompagnées d'une flamme jaune & d'une fumée blanche qui pénétra à travers le mercure dans le récipient; elles furent suivies d'une égale production de gaz. A la fin le phosphore commença à se boursouffler & à bouillonner, & craignant la rupture de la fiole, je bouchai le siphon pour empêcher l'accession de l'air atmosphérique, & je me disposai à transporter la fiole dans l'eau; mais dans l'intervalle elle se brisa avec une forte explosion, parce que le siphon étoit bouché, & il en sortit sur le champ une flamme violente. Cependant j'avois recueilli environ huit pouces cubiques de gaz.

Ce gaz fut très-peu diminué par l'agitation avec un égal volume d'eau, il devint d'abord obscur comme une fumée blanche, mais il recouvra bientôt sa transparence. Ayant tourné en haut l'ouverture du tube pour examiner l'eau, le gaz non-absorbé prit feu dans l'instant & brûla, sans explosion, avec flamme jaune, laissant une matière rougeâtre sur les parois du tube.

L'eau imprégnée de gaz phosphorique, & sur laquelle il avoit brûlé, rougit foiblement l'infusion de tournesol.

Elle n'eut aucune action sur le prussite alkalin.

Elle fut éprouvée avec les dissolutions nitreuses de *cuivre*, de *plomb*; de *zinc* & de *cobalt*, avec les dissolutions muriatiques de *fer* & d'*étain*, avec la dissolution régaline d'*étain*, avec les dissolutions vitrioliques de *fer*, de *cuivre*, d'*étain*, de *plomb*, de *zinc*, d'*antimoine*, d'*arsenic* & de *manganèse*; avec les dissolutions muriatiques de *cuivre*, de *plomb*, de *zinc*, de *cobalt*, d'*arsenic* & de *manganèse*, cette eau n'y occasionna aucun changement.

Mais elle a précipité la dissolution nitreuse d'*argent* en noir, & la dissolution vitriolique d'argent en brun, même la dissolution nitreuse de *mercure*, faite à froid, en brun & noir. Le vitriol de mercure devint d'abord rougeâtre & passa ensuite au blanc; le muriate mercuriel corrosif donna un précipité jaune & rouge mêlé de blanc.

L'*or* fut précipité de l'eau régale en noir tirant au pourpre, de l'acide vitriolique en rouge brunâtre & noir; l'*antimoine* fut précipité de l'eau régale en blanc.

La dissolution nitreuse de *bismuth* parut d'abord blanche, & donna bientôt après un précipité brun. Les vitriol & muriate de bismuth furent précipités de même en brun; le précipité du dernier fut redissous par l'agitation.

La dissolution nitreuse d'*arsenic* devint également brune, mais tout fut redissous au moyen de l'agitation.

J'ai ensuite imprégné un peu d'eau de ce gaz, sans le laisser brûler

deſſus; elle a à peine altéré l'infuſion de tourneſol, elle n'a pas précipité l'eau de chaux; mais elle a occaſionné un précipité noir dans la diſſolution d'*argent*, un précipité blanc dans la diſſolution régaline d'*antimoine*, & un précipité d'un blanc jaunâtre dans la diſſolution de muriate *mercuriel* corroſif.

Je mis enſemble une meſure de ce gaz & une meſure d'eau, & je fis paſſer à travers quelques bulles d'air commun; chaque bulle s'enflamma & produiſit une fumée blanche, juſqu'à ce qu'il y eut une quantité d'air commun introduite à-peu-près égale à la moitié du volume du gaz phoſphorique, & cependant le premier volume ne parut pas augmenté; la flamme donnoit à chaque fois une petite commotion, & après l'inflammation, la fumée tomboit dans l'eau; quand l'air commun ceſſa de produire de la flamme, ſon introduction occaſionna encore de la fumée. Les bulles de gaz phoſphorique qui s'échappoient à travers le mercure dans l'atmoſphère donnoient une flamme, un bruit, une odeur exactement ſemblables à ceux de l'étincelle électrique (1).

A une meſure de gaz phoſphorique, j'ajoutai une demi-meſure de *gaz nitreux*, il parut une fumée blanche, il n'y eut qu'une très-foible diminution, & la tranſparence fut bientôt rétablie, une légère écume s'étant dépoſée aux parois de la jarre. Une autre demi-meſure de gaz nitreux ne produiſit ni fumée ni diminution; mais en ajoutant de l'eau, & agitant le gaz avec elle, il y en eut bien plus d'abſorbé. La jarre ayant été retournée, le gaz nitreux s'échappa d'abord en forme de vapeur rouge, & à cette vapeur ſuccéda une fumée blanchâtre. L'eau avoit une odeur phoſphorique; elle précipita la diſſolution d'argent en brun. Dans cette expérience l'acide du gaz nitreux ſemble avoir produit le même effet que ſur le gaz hépatique.

Le gaz phoſphorique ne fut preſque pas diminué par l'addition d'une meſure égale de *gaz alkalin*; y ayant introduit de l'eau, elle parut ſe comporter autrement qu'avec le gaz alkalin; cependant lorſque la jarre eut été retournée, le gaz qui reſtoit fuma, ſans s'enflammer.

L'eau ainſi impregnée avoit exactement l'odeur des oignons.

Elle altéroit en verd l'infuſion de raves.

Elle précipita en noir la diſſolution d'*argent*, & la diſſolution nitreuſe de *cuivre* en brun; mais le précipité fut rediſſous par l'agitation, & la liqueur demeura verte. Le muriate *mercuriel* corroſif fut précipité en jaune mêlé de noir.

Le *fer* fut précipité en blanc de ſes diſſolutions vitriolique & muria-

---

(1) Quelques mois après que j'eus fait ces expériences ſur le gaz phoſphorique, je reçus le dixième volume des Mémoires des *Savans Etrangers*, *&c.* & j'y trouvai que l'inflammation ſpontanée de ce gaz étoit connue de M. Gingembre dès 1783. Ses expériences ont été inſérées dans le Journal de Phyſique d'octobre 1785.

tique; mais une dissolution nitreuse de fer d'un jaune pâle, ne fut point troublée; sa dissolution rouge dans le même acide fut seulement rendue grumeleuse.

La dissolution régaline d'*antimoine* donne un précipité blanc, la dissolution nitreuse de *cobalt* un précipité très-légèrement rougeâtre, & la dissolution nitreuse de *bismuth* un précipité brun.

Les dissolutions nitreuses de *plomb* & de *zinc* n'éprouvèrent aucune altération; non plus que la dissolution muriatique d'*étain* & les dissolutions régalines d'étain & d'*antimoine*.

Le *gaz acide méphitique* mêlé, en quantité égale, avec le gaz phosphorique, occasionne une fumée blanche, il y a un peu de diminution & un dépôt jaune. Lorsqu'on agite le mêlange dans l'eau, le gaz acide est absorbé à un dixième près. Le gaz restant fuma, mais ne s'enflamma pas spontanément.

J'ai introduit du précipité *per se* dans une petite quantité de gaz phosphorique, il est bientôt devenu noir, & il a paru une fumée blanche; deux jours après le précipité étoit encore solide, cependant il avoit acquis une couleur brillante d'un blanc pâle, pareille à celle de l'acier, & le gaz avoit perdu la propriété de s'enflammer spontanément; mais je ne puis assurer qu'il n'y ait pas quelqu'autre cause qui fasse cesser cette inflammabilité; car deux jours après je préparai du même gaz, & en ayant laissé une certaine quantité toute une nuit sur l'eau, je trouvai le lendemain matin qu'il avoit déposé une écume jaune sur les côtés de la jarre, & qu'il avoit perdu son inflammabilité spontanée. La température étoit alors de 53 degrés; elle étoit à 68 lorsque ce gaz s'étoit enflammé précédemment.

De ce petit nombre d'expériences que la quantité de gaz obtenue ne m'a pas permis de répéter, je crois pouvoir conclure que le gaz phosphorique n'est autre chose que le phosphore lui-même en état aériforme, qu'il differe principalement du soufre en ce qu'il exige beaucoup moins de chaleur latente pour prendre la forme élastique, & que par cette raison il peut être dégagé des alkalis fixes sans le secours d'un acide.



NOTICES

CONCERNANT LE *BŒUF-MARIN*, AUTREMENT NOMMÉ *BÊTE A HUIT ÉCAILLES*, OU *OCTOVALVE*;

Par M. le Chevalier LEFEBURE DES HAYES, *Académicien du Cercle des Philadelphes, Correſpondant du Cabinet du Roi, &c.*

Octovalvis, conchylium multivalve, bos marinus improprie dictum, percellionis formâ exteriori & colore, valvis latis, ſulcatis & variegatis, pedibus & capite carens, margine ſquammoſo, &c.

JE ne ſais d'où provient le nom de *bœuf-marin* qu'on a donné à un coquillage multivalve qui ſe trouve communément ſur les rochers dont la côte de Saint-Domingue eſt hériſſée en beaucoup d'endroits. Rien en effet dans la figure & dans les mœurs de ce teſtacée, ne paroît avoir donné lieu à une telle dénomination ; s'il reſſemble à quelque animal terreſtre, c'eſt ſans contredit au *cloporte* (1); encore la reſſemblance eſt-elle un peu éloignée : malgré cela j'ai été tenté de l'appeler *cloporte marin*; mais comme je ſuis inſtruit (2) qu'il y a un animal de ce nom, je me ſuis bien gardé d'adopter celui-ci. Cependant le coquillage dont on fait mention ici, n'eſt peut-être autre choſe que le *cloporte de mer*: en ce cas je n'aurai rien dit dans cette notice que l'on ne ſache déjà mieux que moi, & c'eſt ce qui m'arrivera ſans doute dans pluſieurs autres occaſions juſqu'à ce que j'aie pu me procurer des livres ſur la conchyliologie, & conſéquemment des connoiſſances un peu étendues ſur cette partie très-intéreſſante de l'hiſtoire naturelle.

Dans l'incertitude où j'étois (j'y ſuis bien encore) ſi la dénomination de *cloporte de mer* a été employée par les naturaliſtes pour déſigner le *bœuf-marin*, j'ai pris le parti de lui en affecter une autre qui ne fût point uſitée, mais qui ne lui convînt pas moins, & j'ai choiſi celle de *bête à huit écailles* ou *octovalve*. Elle exprime aſſez bien un des principaux caractères de notre teſtacée. Les maîtres de l'art ne manqueront pas ſans doute de l'agréer ou de la rejetter (3) ſuivant qu'ils la trouveront convenable ou non (4).

(1) La figure que nous avons jointe à ce Mémoire ſervira mieux que tout ce qu'on peut dire, à donner une idée du *bœuf-marin* ou de l'*octovalve*.

(2) Je ne connois cependant d'aucune manière l'animal que les Naturaliſtes déſignent ſous le nom de *cloporte de mer*.

(3) L'animal dont il eſt ici queſtion eſt l'*oſcabrion* des Naturaliſtes. Ainſi on ne doit pas changer ſon nom. *Note de M. de la Métherie.*

(4) Ces notices ſont adreſſées poſitivement au Naturaliſte de France qui s'eſt rendu

Le *bœuf-marin* (1) reſſemble comme nous l'avons dit, par la forme & un peu par la couleur au *cloporte de terre*; mais auſſi il en diffère eſſentiellement, non-ſeulement par ſon aptitude à vivre dans le fluide marin qui eſt ſon élément, mais encore par un attribut très-diſtinctif; je veux dire par ſa façon de marcher. Le *cloporte terreſtre* eſt pourvu d'un grand nombre de pattes, & le bœuf-marin n'en a aucune. Il eſt vrai que la nature y a ſuppléé dans le teſtacée en lui donnant des appendices muſculeux, capables d'extenſion & de contraction; c'eſt par leur moyen que l'animal parvient à changer de place, quoique avec peine. Nous en parlerons plus particulièrement ci-après; mais on doit bien imaginer qu'une marche de cette eſpèce ne peut pas être prompte ni expéditive: auſſi le *limaçon* l'emporte-t-il de beaucoup à cet égard, ſuivant ce qui nous a paru, ſur le *bœuf-marin*, parce que les peaux ou membranes du coquillage terreſtre s'allongent & ſe raccourciſſent davantage & avec plus de facilité. On ne peut guère douter que *l'octovalve* ne ſe trouve placé dès ſa naiſſance, dans des endroits où ſans ſe donner de grands mouvemens & ſans être obligé de courir au loin, il rencontre les alimens qui ſont propres à ſon eſpèce: je ſuis encore porté à croire que le rocher ſur lequel il paroît végéter, lui fournit une nourriture abondante. L'animal paroît en effet aſſez charnu, on pourroit même dire gras. Peut-être ſe nourrit-il d'une mouſſe, ou ſorte de *lichen* dont en général les rochers ſont couverts, ou bien du limon viſqueux que la lame porte ſur le rivage chaque fois qu'elle ſe déploye. Il lui eſt d'autant plus facile de ſe procurer ſa ſubſiſtance que la nature a armé la dernière écaille qui couvre probablement la tête du *bœuf-marin*, ou de ce qui en tient lieu, d'une grande rangée de dents aſſez fortes & terminées en lame. Certainement ces dents ſuffiſent pour détacher la mouſſe, & même pour écraſer des *cruſtacées*, ſi tant eſt qu'ils lui ſervent d'alimens. L'articulation qui ſe trouve entre la première & la ſeconde écaille, met l'animal dans le cas de faire uſage de cette première écaille, comme les autres animaux de leur mâchoire mobile.

Nous remarquerons à ce ſujet que le *bœuf-marin* eſt continuellement entouré d'une eſpèce d'inſectes fort nombreuſe, à ce qu'il ſemble, & qu'on prendroit volontiers pour les *poux* de ce coquillage (2). Ces in-

---

le plus célèbre dans les connoiſſances qui ont pour objet les productions marines: nommer M. l'Abbé *Dicquemare*, c'eſt certainement faire un grand éloge en ce genre; on pourroit ajouter auſſi en bien d'autres.

(1) Nous continuerons à nous ſervir de cette dénomination, quelqu'impropre qu'elle nous paroiſſe; notre opinion eſt qu'en fait d'Hiſtoire-Naturelle, on doit reſpecter les anciennes dénominations, parce qu'on ne peut refondre les livres qui les ont employées.

(2) Il y a des Naturaliſtes qui prétendent que chaque production marine a, comme les productions terreſtres de tout genre, des inſectes qui vivent par inſtinct aux

fectes se promènent en tout sens sur le testacée, se fourrent dans les plis de ses appendices, dans l'intervalle qui se trouve entre le corps de l'animal & les écailles qui lui servent de couverture de même que de défense (1). Nous ne pouvons dire si ces insectes vivent aux dépens de l'*octovalve*; mais cela est assez vraisemblable.

La dénomination de *bête à huit écailles*, ou d'*octovalve*, indique suffisamment que le *bœuf-marin* est couvert de huit valves ou coquilles (2); telle est en effet son organisation extérieure. Ces valves sont rangées à la file, à peu-près comme les écailles ou anneaux cornéiformes qui enveloppent la partie postérieure des *coléoptères*, & elles ont le même jeu (3); mais il faut observer qu'elles sont solides comme celles des autres testacées, & par conséquent qu'elles sont de nature calcaire: on doit donc les regarder comme de vraies coquilles. Il est bon aussi de remarquer qu'au lieu de former en entier l'anneau & d'entourer tout le corps de l'animal, elles n'en revêtissent que la partie supérieure, c'est-à-dire, comme la *carapace* ou écaille couvre le dos de la *tortue*: elles en ont aussi dans leur ensemble presque la convexité. Si on les examine séparément, on leur trouvera du rapport avec certains coquillages bivalves de la classe des *tellines*. Le dessus est d'un gris sale, tacheté de petits points blancs irréguliers avec une teinte verdâtre, & strié longitudinalement, & latéralement au-dessous des oreilles (4): elles portent les unes sur les autres d'un côté ainsi que les anneaux des insectes. La partie supérieure des sept valves qui sont placées en recouvrement, se termine dans son milieu, par une espèce de bec, de la même manière que dans les battans des bivalves, ce qui augmente la ressemblance de ces pièces avec les coquilles. Il faut même, quand on les trouve séparées de l'animal, savoir qu'elles proviennent de la dépouille du *bœuf-marin*, pour ne pas s'y tromper, sur-tout si on ne fait point attention que le dessous de ce bec est raz, & qu'il n'y a rien qui annonce les mâchoires d'une char-

---

dépens de chacune. Je suis fâché de n'avoir point examiné de près les insectes ou poux dont il est ici question, afin de m'assurer s'ils n'ont pas de la conformité avec l'*actif* de l'illustre M. Dicquemare.

(1) Il est bien évident que la nature a donné des armes défensives aux animaux qui sont les plus exposés à la fureur de leurs ennemis, ou le moyen de s'y soustraire.

(2) L'arrangement de ces valves rend le *bœuf-marin* un peu ressemblant à la tortue d'eau douce, dont l'écaille est ciselée par compartimens; mais on sait que cette écaille est toute d'une pièce, au lieu que la couverture du *bœuf-marin* se divise en huit.

(3) Aussi l'animal a-t-il la faculté de se recoquiller & de former la boule presque comme le *cloporte*, le *hérisson*, *&c*.

(4) Je dis les oreilles, quoique ces valves n'en aient pas, parce que les stries latérales partent de l'endroit où sont placées les oreilles des *peignes* ou *coquilles de saint Jacques*. Quelqu'un cependant prendra peut-être cette partie striée latéralement pour les oreilles de la coquille.

nière. La dernière valve eſt arrondie dans l'endroit qui répond au bec des autres : on n'aura pas de peine à comprendre que ces valves doivent être plus larges que longues ; elles tiennent les unes aux autres par une peau fine, mais cartilagineuſe qui fait l'office de charnière. Il faut dire auſſi qu'elles ſont embraſſées les unes les autres dans leurs parties latérales (1) par une membrane muſculeuſe aſſez forte qui ſert en quelque façon de bordure à la cuiraſſe de l'animal. Cette membrane a cela de ſingulier qu'elle eſt couverte en entier (ſupérieurement) d'une multitude infinie de très-petites coquilles convexes deſſus & concaves deſſous, d'un blanc jaunâtre & d'un beau poli luſtré, leſquelles ſont arrangées ſymmétriquement comme les ardoiſes ou *coſines* ſur un dôme, mais en ſens inverſe, & ſe recouvrent les unes les autres. Nous nous ſommes apperçus que de cette membrane & des parties inférieures voiſines, il ſort une humeur viſqueuſe ſemblable à celle du *limaçon*, laquelle étant ſéchée en a le brillant & ſert ſans doute à fixer le teſtacée ſur les rochers, de façon que dans les plus gros tems, les lames ne peuvent l'en détacher.

Nous croyons devoir faire remarquer ici que les muſcles de cette membrane ſont ſi puiſſans, & la jonction des parties charnues ſi intime avec la pierre dans certains momens, qu'il n'eſt pas poſſible, ſi on ne ſurprend pas l'animal, de l'en ſéparer même avec des inſtrumens ſans le déchirer. Quand on veut ſe procurer des *bœufs-marins*, il faut donc choiſir l'inſtant où le teſtacée eſt en marche, & faire paſſer adroitement une lame de couteau entre lui & le rocher. Par ce moyen fort ſimple on l'enlève ſans peine ; mais comme nous venons de le dire, il n'en eſt pas de même lorſqu'on donne le tems à *l'octovalve* de ſe cramponner & de s'appliquer dans toute ſon étendue ſur la pierre. La cauſe de cette ſi forte cohéſion ne pourroit-elle pas être attribuée à l'interception de l'air qui ſe trouvoit entre le teſtacée & le corps ſur lequel il s'eſt attaché, & qui a été aſpiré ſans doute par quelque organe particulier, ou peut-être encore par les pores de l'animal ? Probablement auſſi les mêmes organes reſtituent l'air aſpiré, lorſque le *bœuf-marin* veut changer de place. Du moins cette idée m'a paru naturelle & ſuffiſante pour expliquer ce phénomène (2).

---

(1) Il eſt tout naturel de concevoir que les deux valves ou pièces qui ſe trouvent aux extrémités du teſtacée, ſont arrondies dans toute leur face extérieure, & qu'elles forment chacune un demi-cercle que la membrane ſquammeuſe enveloppe.

(2) Il n'eſt peut-être pas hors de propos de rapporter ici qu'un *bœuf-marin* ayant été enlevé de deſſus le rocher par le moyen indiqué dans le texte, & s'étant trouvé enſuite placé par haſard ſur une pierre calcaire tufeuſe, il s'y eſt collé dans toute ſon étendue, au point qu'il n'a pu s'en ſéparer. L'humeur viſqueuſe de l'animal s'eſt répandue autour de lui, s'y eſt ſéchée, & a encore augmenté l'adhérence de l'*octovalve*. D'ailleurs, la pierre qui étoit de nature ſpongieuſe a abſorbé probablement toute l'humidité dont ce teſtacée abonde. Il eſt réſulté de tout cela que le

Le dessous du corps est applati & même un peu concave dans toute sa superficie, ce qui ne contribue pas peu, outre la figure elliptique qu'elle a, à lui donner quelque rapport avec le plastron de la *tortue*. Il n'est pas pourtant revêtu extérieurement, comme le plastron, d'une croute écailleuse cornéiforme, mais au contraire d'une enveloppe adipeuse. Le corps semble séparé de la cuirasse & de la membrane squammeuse par une sorte de raînure ou de canal qui règne tout autour. La substance du corps est en général ferme & cartilagineuse : faute d'instrumens je n'ai pu examiner les viscères qui y sont contenus.

On distingue difficilement la tête de l'animal : rien n'annonce cette partie si essentielle en apparence à tout individu. Il n'y a même aucune différence palpable entre les extrémités antérieure & postérieure du corps, si ce n'est que la membrane adipeuse qui le couvre, se contracte de tems en tems dans l'endroit où il semble que doit être placé la tête, & qu'elle forme alors deux espèces de cornes, mais beaucoup moins alongées & plus arrondies que celles du limaçon : je ne saurois même affirmer que c'en soit. Quant à la rangée de dents dont il a été fait mention plus haut, je ne m'en suis apperçu que quand le coquillage a été desséché, & quand ses valves ont été entièrement séparées les unes des autres.

On peut inférer de la promptitude avec laquelle l'*octovalve* se tapit & se colle sur les rochers, qu'il a beaucoup d'ennemis, & qu'il devient la pâture de ceux qui ont l'adresse de le saisir avant qu'il se soit attaché à la pierre. Sans ce moyen de défense qu'il tient de la nature, & que son instinct lui fait mettre en usage à propos, l'espèce s'anéantiroit bientôt, & serviroit successivement de proie aux oiseaux & aux poissons carnassiers. Nous ne voulons pas dire par-là qu'il y en ait peu de dévorés par les uns & les autres : la marche lente & pénible du *bœuf-marin* donne lieu de croire au contraire qu'il est continuellement exposé aux insultes de tous les animaux qui se nourrissent de testacées, & que s'il en échappe, malgré les attaques réitérées de tant d'ennemis acharnés à leur ruine, ils doivent probablement leur salut à leur forte cuirasse, & à l'adhésion que leur corps contracte avec le rocher.

N'ayant point examiné l'intérieur de ce coquillage, nous ne pouvons rien dire des viscères, ni des parties sexuelles, ni conséquemment de ce qui différencie le mâle d'avec la femelle, si tant est que l'*octovalve* ne soit pas hermaphrodite comme quelques autres testacées. La seule observation que nous ayons faite & qui a peut-être du rapport à la sexualité, c'est concernant la bordure ou membrane musculeuse dont les valves sont entourées : nous avons remarqué que dans certains individus elle est

---

bœuf-marin est resté malgré lui fixé sur la pierre, & qu'il y est péri bientôt ; mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'il s'y est desséché peu-à-peu sans se corrompre ; du moins il n'est point exhalé de son corps aucune odeur de putréfaction.

couverte, comme il a été dit ci-dessus, d'un très-grand nombre de petites coquilles arrangées avec art, mais que dans d'autres elle ressemble à une peau hérissée de petits corps cylindriques irréguliers de nature calcaire. Les valves de ces *bœufs-marins* ne m'ont pas paru si striées ni si bigarrées que celles des autres testacées dont on a parlé dans ce Mémoire. Peut-être cette variété extérieure indique-t-elle la différence des sexes : peut-être aussi en est-elle une dans l'espèce.

Nous laissons aux Naturalistes vraiment instruits le soin de décider si le *bœuf-marin* est ovipare ou vivipare. Notre examen a été trop superficiel pour que nous puissions résoudre cette question ; mais nous ne désespérons pas que les circonstances ne nous mettent de nouveau à même de faire cette observation, & beaucoup d'autres que nous avons laissées en arrière avec regret.

Il y a des *octovalves* de toutes les grandeurs, à ce qu'il paroît : nous en avons vus qui avoient près de deux pouces de longueur sur plus d'un pouce de largeur. Peut-être y en a-t-il de plus grands encore ; on en trouve de plus petits, & c'est le grand nombre ; mais tous ont la même forme, c'est-à-dire, la figure elliptique alongée. Ils sont aussi tous convexes dans la partie supérieure du corps & applatis dessous le ventre.

Les nègres mangent ce coquillage après l'avoir fait cuire dans l'eau & le sel ; mais autant que j'ai pu juger par ceux que j'ai vu préparer de cette manière, il doit être fort coriace, & sa chair doit avoir à-peu-près la même dureté que la partie antérieure & cartilagineuse des *vigneaux*, des *bigorniaux*, des *burgaux*, &c.

Si sur un simple apperçu il étoit permis de porter dans la balance des coquillages, le *testacée* dont nous venons d'exquisser les traits qui nous ont frappés, & si nous osions apprécier sa valeur relativement aux autres de la même classe, nous poserions, d'après les principes que nous avons puisés dans le livre très-estimable, intitulé, *Balance de la Nature*, quatre pour la forme, six pour la couleur, & quatre pour l'instinct ; mais il n'appartient sans doute qu'à Mademoiselle *le Masson-le-Golft* de balancer ainsi les productions marines & terrestres ; & il ne faut pas moins qu'un coup-d'œil aussi vif, aussi sûr, & aussi juste que le sien, pour fixer avec vérité leur valeur respective.

Planche I, Figure 1.

A L'*octovalve* vu par-dessus le corps.

C Membrane squammeuse avec ses petites coquilles.

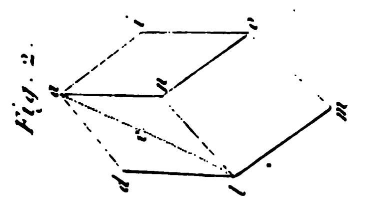
H Valves qui couvrent le dos de l'*octovalve*.

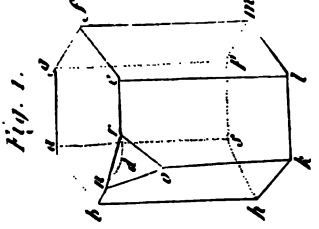
I Valve qui porte la rangée de dents.

Planche II.



Fig. 3.





Mars 1787.

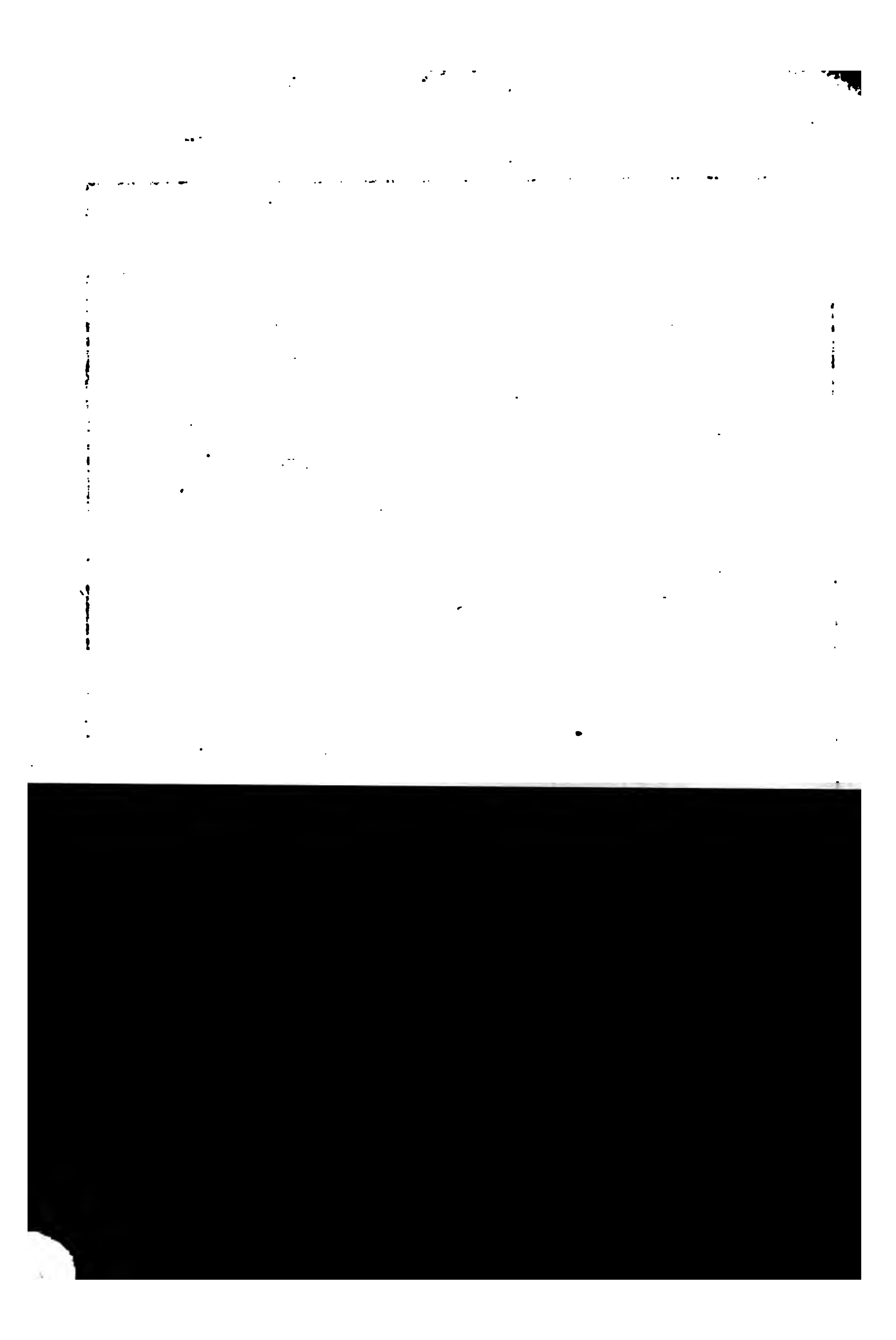


Figure 2.

B L'octovalve vu par-dessous le corps.

D Membrane musculeuse représentée en C avec ses coquilles.

E Partie du corps un peu concave.

F Plis de la membrane adipeuse, lesquels ressemblent à des cornes.

G Intervalle en forme de rainure entre le corps de l'animal & ses appendices ou sa membrane musculeuse.

(*Note du Rédacteur.*) Nous apprenons avec regret que le Chevalier des Hayes, habitant de Tivoly, proche les Cailles du fond de l'île la Vache, originaire de Normandie, l'un des savans les plus distingués de la Colonie françoise de Saint-Domingue, par l'étendue de ses connoissances & son amour pour les lettres, s'étant échauffé considérablement dans les montagnes qu'il habitoit & où il faisoit des observations d'Histoire-Naturelle, ayant été exposé subitement à une pluie froide très-abondante, fut attaqué d'une maladie qui l'a conduit au tombeau.

LETTRE

DE MM. ADET, D. M. P. ET HASSENFRATZ,

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

En présentant dans votre discours sur le progrès des sciences un précis de la théorie des chimistes modernes, votre intention a été sans doute qu'on pût la comparer avec celle de *Sthal.* Mais pour qu'on fût à portée de le faire, il ne falloit point, ce nous semble, omettre aucun des objets contenus dans le tableau que vous réduisiez en petit, & il falloit en outre les copier avec la plus sévère exactitude. Tous ceux qui ne connoîtront la théorie moderne que d'après ce que vous en dites, ne pourront en avoir une idée juste; ils y verront des erreurs, au lieu de vérités, la croiront appuyée sur des hypothèses, plutôt que sur des faits, & la *jugeront* sans en être instruits. Cet inconvénient ne peut manquer de nuire à la science si on ne cherche les moyens d'y remédier; aussi nous n'avons point eu d'autre dessein en vous écrivant cette lettre, que de vous éclairer ainsi que ceux qui ont lu votre discours, sur les erreurs qui vous

ont échappé, & de dissiper les nuages dont on veut envelopper une doctrine où tout paroît de la plus grande clarté.

1°. *On n'admet*, dites-vous, dans la nouvelle théorie, *que deux terres élémentaires; savoir l'argile, & la terre vitrifiable*; mais aucun des chimistes pneumatistes n'a rejetté les autres, puisqu'il n'existe point d'expérience qui prouve que la chaux, la magnésie & la terre pesante soient des modifications de l'argile ou de la terre vitrifiable.

2°. Vous dites que suivant les pneumatistes l'air pur est le corps qui contient le plus de matière de la chaleur; mais aucune expérience directe ne l'a démontré, & vous devez savoir aussi bien que nous, Monsieur, qu'on ne croit aujourd'hui que ce qui est appuyé sur des faits.

3°. L'air pur, l'air inflammable, la moffete ne sont point, comme vous l'annoncez, des *substances élémentaires* pour les chimistes modernes; ils ont toujours regardé ces fluides élastiques comme *des corps non décomposés*.

4°. *L'air nitreux*, ajoutez-vous ensuite, est *regardé d'après l'expérience de M. Cavendish comme un composé de sept parties d'air pur, & de trois parties d'air phlogistiqué*. Ce rapport de sept à trois est celui qui existe entre l'air pur & la moffete dans l'acide nitreux, & non dans le gaz nitreux.

5°. *Le soufre, le phosphore, les métaux*, ne sont point regardés dans la doctrine moderne comme des *substances élémentaires*, mais comme des *substances non décomposées*; il en est de même de *la terre pesante* que l'on n'a jamais rangée parmi les substances métalliques, puisque nous n'avons pas d'expériences qui nous mettent dans le cas de lui assigner une place parmi les métaux.

6°. *L'air vital dépouillé de sa chaleur est appelé principe oxygine ou acidifiant, parce que le produit des différentes combustions, ou des* combinaisons *de ce principe est toujours un acide*: aucun chimiste pneumatiste n'a jamais dit que l'air vital en s'unissant avec une substance donnoit toujours un acide; *l'acidification*, si nous pouvons nous servir de ce terme, dépend & de la nature de la base avec laquelle se combine l'air vital, & des proportions de ce principe. Nous ne vous offrirons pour preuve de cette assertion, que la formation de l'eau & *de l'acide marin déphlogistiqué*.

7°. Lorsqu'on veut que le charbon soit étranger au fer & au zinc; nous croyons qu'on n'a pas tort. Nous avons retiré une grande quantité de charbon sous l'état de plombagine d'une dissolution de zinc dans l'acide vitriolique, & nous aurons l'honneur de vous en envoyer une partie.

8°. Les huiles, dites-vous, contiennent suivant les pneumatistes, 0,85 de substance charbonneuse, & 0,15 de gaz inflammable. Nous vous observerons qu'on n'a point encore déterminé les proportions de matière charbonneuse

charbonneuſe, & de gaz inflammable dans toutes les huiles; le rapport de ces deux ſubſtances doit varier dans chaque eſpèce d'huile.

9°. *Le charbon*, ajoutez-vous autre part, *mis ſous une cloche pleine d'air pur, & étant allumé brûle, l'air pur eſt changé en air fixe, dit-on.* C'eſt M. Lavoiſier qui a fait cette découverte; & cet illuſtre chimiſte n'avance que ce qui lui eſt confirmé par l'expérience, & par l'obſervation; tout le monde ſeroit convaincu de cette vérité, ſi avant de s'élever contre les conſéquences que M. Lavoiſier a tirées de ſes expériences, on les eût répétées avec l'exactitude qu'il a toujours apportée dans ſes travaux (1).

10°. On doit conclure, dites-vous, enſuite dans cette hypothèſe que le charbon doit ſe trouver par-tout où il y a de l'air fixe.

1°. Dans les marbres, les pierres calcaires, &c.

2°. *Dans les mines minéraliſées par l'air fixe.*

3°. *Dans le fer, l'acier, le zinc.*

4°. *Dans le minium, & le plus grand nombre des chaux métalliques.*

5°. *Dans les alkalis aérés.*

6°. *Dans les alkalis & chaux phlogiſtiqués.*

7°. *Dans toutes les ſubſtances animales & végétales.*

8°. *Dans la poitrine des animaux.*

Nous vous obſerverons, 1°. que le charbon ne ſe trouve point dans les pierres calcaires, libre de toutes combinaiſons. Il y eſt uni avec l'oxygine, & par conſéquent ſous l'état d'air fixe. Ainſi dans le tartre vitriolé, le ſoufre n'eſt point uni à l'alkali ſous l'état de ſoufre, mais ſous l'état d'acide vitriolique, qui eſt le réſultat de ſa combinaiſon avec l'air pur.

2°. Que dans le *fer*, l'*acier*, le *zinc*, la *poitrine des animaux*, le charbon ſe préſente ſans être combiné avec l'air vital; tandis que dans le *minium*, les *chaux métalliques*, les *alkalis aérés*, les *alkalis & chaux phlogiſtiqués*, il eſt ſous l'état d'air fixe.

Vous pouvez donc voir, d'après cela, Monſieur, que la doctrine moderne n'admet point une ſubſtance inflammable dans tous les corps, où vous dites qu'elle ne peut s'empêcher d'en reconnoître l'exiſtence. Dans les marbres, par exemple, il n'y a point de ſubſtance inflammable; en effet, on ne peut ranger l'air fixe parmi les ſubſtances combuſtibles; car tous les corps combuſtibles ſont ceux qui ont une certaine tendance à ſe combiner avec l'air pur: or, l'air fixe n'a point d'affinité avec l'oxygine, au moins aucune expérience ne l'a prouvé. Il en eſt de même de la baſe du gaz inflammable qui conſtitue l'eau par ſon union avec l'oxygine. L'eau ne peut point être le corps le plus inflammable de la nature; car l'eau n'eſt

(1) MM. Adet & Haſſenfratz travaillent ſouvent dans le laboratoire de M. Lavoiſier.

point un simple mêlange de gaz inflammable & d'air vital; elle est le produit de la combinaison des deux bases de ces deux fluides élastiques; or, la base du gaz inflammable étant saturée d'air vital, doit former un composé qui ne doit plus avoir d'affinité avec ce dernier corps, comme nous voyons le soufre constituant l'acide vitriolique par son union avec l'oxygine, ne plus avoir de tendance à se combiner avec lui une fois qu'il en est saturé.

Nous avons l'honneur d'être, &c.

Paris, ce 21 Février 1787.

LETTRE

DE M. DE LA MÉTHERIE,

A M. ***

MONSIEUR,

Les reproches que l'on me fait sur les prétendues *erreurs qui me sont échappées* dans l'exposé que j'ai fait de la nouvelle doctrine, sont communs à M. de Morveau comme à moi; car sa Table synoptique du même Cahier représente une partie de cette doctrine de la même manière que mon Discours préliminaire. Il dit *que la figure répétée avec les crochets exprime que la substance qu'il représente dans le systême est réputée simple, ou du moins un élément chimique jusqu'à présent non décomposé.* Tels sont dans la quatrième hypothèse, le gaz inflammable, le soufre & les métaux.

Sans me permettre de réflexion sur *la manière* de la Lettre précédente que j'ai imprimée, parce qu'elle m'est adressée, j'observerai que si la doctrine qu'on soutient *étoit de la plus grande clarté*, pourquoi est-elle rejetée jusqu'à ce moment presqu'unanimement par toute l'Europe savante? &c. &c. &c. Lorsque les Priestley, les Cavendish, les Schéele, les Bergman, &c. ont annoncé leurs superbes expériences, qui ont si fort reculé les limites de la science, cette même Europe n'a eu qu'une voix pour en reconnoître la vérité, & les admirer. Qu'on en produise de semblables, & aussi-tôt j'embrasse la nouvelle doctrine.... Mais je dois à mes Lecteurs de leur indiquer les sources où j'ai puisé: c'est ce que je vais faire article par article.

Objection première. On n'admet, dites-vous, dans la nouvelle théorie que deux terres élémentaires; savoir, l'argile & la terre vitrifiable, &c.

Réponse. « Nous n'admettrons donc que deux espèces de terres pures, » tout aussi simples & tout aussi élémentaires les unes que les autres. La » première est celle qui constitue le cristal de roche. . . . La seconde est » la terre argileuse : *Nouvelle edition des Elémens de Chimie de M. de Fourcroy, tome* 1, *page* 231, *ligne* 23, & *page* 234. » Telles sont les » deux matières terreuses simples. . . . » qui ont toutes deux le caractère de » substances élémentaires; & *page* 394, substances salino-terreuses. Nous » désignons sous ce nom trois substances, qui ont été regardées jusqu'ici » comme des matières terreuses, mais dont les caractères les rapprochent » manifestement des sels. . . . Ces substances sont la terre pesante, la » magnésie & la chaux ».

Objection 2. « Vous dites que suivant les pneumatistes l'air pur est le » corps de la nature qui contient le plus de la matière de la chaleur ».

Réponse. C'est la conséquence nécessaire de toutes les explications qu'on donne dans cette théorie, puisque la flamme qui se dégage du soufre, du phosphore, des métaux dans leur combustion & de tous les corps combustibles, est dite ne venir que de la matière du feu ou de la lumière contenue dans l'air pur qui est absorbé.

Suivant moi, au contraire, l'air inflammable contient infiniment plus de matière de la chaleur que l'air pur : c'est pourquoi il est le principe de toute combustion; car dans l'autre hypothèse, pourquoi la combinaison de l'air pur & de l'air nitreux ne donne-t-elle pas de la flamme ?

Objection 3. « L'air pur, l'air inflammable, la moffete, ne sont point, » comme vous l'annoncez, des substances élémentaires pour les Chimistes » modernes. Ils ont toujours regardé ces fluides élastiques comme des » *corps non-décomposés* ».

Objection 5. Le soufre, le phosphore, les métaux, ne sont point regardés dans la doctrine moderne comme des substances élémentaires, mais comme des substances *non-décomposées*.

Réponse. « On voit que cette théorie (celle de Stalh) est absolument » l'inverse de celle des modernes, puisqu'elle annonce que les métaux » sont des êtres composés, tandis que la doctrine pneumatique les consi- » dère comme des corps simples ». (Elémens de Chimie de M. de Fourcroy, tome II, page 483, ligne 6.) Ce mot *simples* opposé à celui de *composés*, ne laisse pas de doute.

Au reste, cette distinction de *substances non-décomposées* d'avec les substances *simples* ou *élémentaires*, auroit mérité d'être expliquée. Ne seroit-ce pas encore une distinction de convenance ? Car j'ai dit, page 44 du même Discours, & je suis en cela d'accord avec tous les Chimistes, *que par substances élémentaires j'entends des composés, que nulle expérience ne me paroît prouver jusqu'ici se décomposer :* ainsi *substance élémentaire* ou *substance non-décomposée* seroit la même chose; mais *substance simple* paroît dire quelque chose de plus.

Quant à la terre pesante, je sais bien que quoique Cronsted l'ait appelée *marmor metallicum*, on n'a pu encore en retirer de régule ; mais Bergman a dit : *Je la regarde comme une espèce de métal ;* & M. Lavoisier : « La terre pesante est vraiment une substance métallique, comme » l'a soupçonné Bergman, quoiqu'on n'ait encore pu la réduire à l'état de » régule ». (Mémoires de l'Académie, année 1782, page 477.) Ainsi je suis donc d'accord à cet égard avec les plus célèbres Chimistes.

Il résule de ceci qu'aux trente substances élémentaires que j'ai fait voir qu'admettoit la doctrine nouvelle, il en faut ajouter deux. Le total sera cinq terres élémentaires, trois espèces d'air, dix-sept métaux, puis le feu, le soufre, le phosphore, le charbon, le principe muriatique, le principe fluorique, & le principe sédatif, en tout trente-deux substances *simples*, *élémentaires* ou *non-décomposées*.

Objection 4. « Le rapport de 7 parties d'air pur & 3 parties d'air » phlogistiqué, est celui qui existe dans l'acide nitreux & non dans le gaz » nitreux ».

Réponse. « L'air nitreux est composé de 20,7044 de moffete & de » 43,4771 de principe oxygine. (Mémoire de M. Lavoisier dans les Mémoires » des Savans Etrangers, tome XI.) Or, 3 : 7, ou 30 : 70 :: 20 : 46 $\frac{2}{3}$. Si je n'ai pas employé les décimales, c'est pour abréger, & parce que la différence est presque nulle.

Objection 6. Aucun Chimiste-pneumatiste n'a jamais dit que l'air vital en s'unissant avec une substance, donnoit toujours un acide.

Réponse. Il faut ôter de ma phrase le mot *toujours*. Cependant la base de l'air vital est constamment appelée *oxygine* ou *principe acidifiant*. Néanmoins je n'ignore pas, & je l'ai dit assez souvent, que ce même *oxygine* uni à l'air inflammable constitue l'eau dans ce systême. Ainsi ou l'eau sera considérée comme un acide, ou le nom d'oxygine est un nom impropre dans cette occasion qui est cependant toujours employé. « La » base de l'air vital ou l'oxygine unie à la base du gaz inflammable, consti- » tue l'eau ». (Elémens de M. de Fourcroy, Discours préliminaire, page 37.) Il faut donc donner un autre nom à la base de l'air pur ; celui d'*oxygine* n'est point assez général.

Objection 7. « Lorsqu'on veut que le charbon soit étranger au fer & au » zinc, nous croyons qu'on n'a pas tort. Nous avons retiré une grande » quantité de charbon sous forme de plombagine d'une dissolution de » zinc dans l'acide vitriolique ».

Réponse. Il n'y a plus qu'une petite difficulté, qui est de prouver que la plombagine soit du charbon. Bergman qui a le premier retiré la plombagine du fer, disoit tout simplement que c'étoit de la plombagine. M. Priestley qui le premier a parlé du charbon des métaux, ayant fait passer de l'huile dans des canons de fer chauffé, n'a pas dit avoir obtenu

de la plombagine: qu'on plonge dans l'huile une barre de fer chauffée au rouge, on aura du charbon & non de la plombagine.

Objection 8. Nous observerons qu'on n'a pas encore déterminé les proportions de matière charbonneuse & de gaz inflammable dans toutes les huiles.

Réponse. Soit. Je me suis servi des proportions qu'on avoit fixées pour la composition de la cire, & je n'en ai tiré aucune conséquence.

Objection 9. L'air pur brûlant avec le charbon est changé en air fixe.

Réponse. Depuis qu'on connoît l'air fixe, on sait qu'il est la cause de l'asphixie produite par la vapeur du charbon en combustion; mais j'ai fait voir qu'il n'est pas exact de dire qu'il n'y a que de l'air fixe produit par la combustion du charbon avec l'air pur. J'ai encore répété l'expérience à la manière de M. Lavoisier, (Mémoires de l'Académie, 1781, page 450) qui consiste à faire passer du charbon dans une cloche pleine d'air pur tenue sur le mercure. Il enflamme ce charbon avec *un quart de grain d'amadou & un atôme de phosphore*, par le moyen d'une verge de fer chauffée. La combustion finie il a de l'eau, qui nage sur le mercure, & l'air restant contient une grande quantité d'air fixe ou acide. Lavé dans l'alkali caustique, *le résidu s'est trouvé de l'air vital presqu'aussi pur qu'au commencement de l'opération.* Ce mot *presque* indique qu'il n'étoit point aussi pur; mais M. Lavoisier ne dit point à quel point il étoit vicié: c'est ce que j'ai constaté dans les expériences que j'ai rapportées.

Mais je les ai encore répétées en suivant le procédé de M. Lavoisier. Une mesure de l'air restant & trois mesures de bon air nitreux, m'ont donné 1,25 une fois, 1,22 une autre. Une mesure du même air pur que j'avois employé, & trois du même air nitreux m'avoient donné 0,25. Il y avoit donc une très-grande quantité d'air phlogistiqué dans le résidu de la combustion du charbon.

L'air inflammable retiré par la distillation du charbon pur ou du charbon trempé dans l'eau, & détonné avec l'air pur, m'a donné aussi beaucoup d'air phlogistiqué, puisque deux mesures de cet air inflammable & une d'air pur m'ont donné pour résidu 0,80, tandis que deux mesures d'air inflammable retiré du fer & de l'acide vitriolique, m'ont donné un résidu 0,25.

Je cite mes expériences, il ne s'agit que de les répéter.

Ainsi, l'air fixe qui se trouve dans l'air inflammable du fer, du zinc, &c. ayant forcé de reconnoître une substance étrangère dans ces métaux, savoir, du charbon, l'air phlogistiqué qui se trouve dans l'air inflammable du charbon, forcera pareillement à reconnoître que le charbon contient d'autre principe que celui qui, uni à l'air pur, forme l'air fixe.

Objection 10. « Nous observerons, 1°. que le charbon ne se trouve » point dans les pierres calcaires libre de toute combinaison: il est uni à » l'oxygine....

2°. » Que dans le fer, l'acier, le zinc, la poitrine des animaux, le » charbon se présente sans être combiné avec l'air vital » . . . . .

Réponse. Jusqu'à ce qu'on nous fasse voir du charbon dans la poitrine des animaux, il sera permis d'en douter. Vous savez ce qu'en pensent tous les Savans étrangers.

2°. Si le charbon se trouvoit dans le fer, l'acier & le zinc, lorsqu'on dissout ces métaux dans les acides, on obtiendroit ce charbon qui y est indissoluble.

3°. Les terres & pierres calcaires contiennent plus d'un tiers de leur poids d'air fixe ou air acide. La craie, suivant M. Kirwan, en contient 0,40. Un quintal de craie contiendra donc 40 liv. d'air acide; mais cet acide lui-même contient 0,28 de charbon; donc 40 liv. de cet acide contiendront 11 liv. 3 onc. de charbon. Ainsi un quintal de craie contient 11 liv. 3 onc. de charbon. Que ce charbon soit combiné avec l'air pur, cela ne l'empêche pas d'y être tout entier, de même que le soufre est tout entier dans la pyrite, quoiqu'il y soit combiné avec le fer. Ainsi il est vrai de dire dans ce systême que la craie contient beaucoup plus de principe inflammable, que le soufre n'en contient suivant Stahl, qui n'admettoit dans le soufre qu'environ $\frac{1}{16}$ de phlogistique, tandis que dans la théorie nouvelle la craie contient $\frac{1}{9}$ de charbon. On pourroit dans ce systême *retirer le charbon de la craie, ou de toute pierre ou terre calcaire*.

Il ne s'agiroit que de fournir à l'air pur une substance avec laquelle il eût plus d'affinité, qu'il n'en a avec le charbon.

On peut donc toujours dire avec vérité que la doctrine nouvelle reconnoît un principe inflammable dans un bien plus grand nombre de corps que celle de Stalh. 1°. Elle admet deux principes inflammables dans les substances animales & végétales, savoir, l'air inflammable aqueux & la substance charbonneuse. 2°. Elle est obligée de reconnoître du charbon dans la plupart des substances métalliques, dans les chaux métalliques, dans toutes les mines minéralisées par l'air fixe, dans les alkalis aérés, dans toutes les terres & pierres calcaires, &c. 3°. L'acide vitriolique dans ce systême est le soufre plus l'air pur. On peut donc dire que cet acide contient un principe inflammable, savoir, le soufre. Ainsi tous les corps qui contiennent de l'acide vitriolique contiennent donc encore du soufre ou un principe inflammable; tels sont les plâtres, le spath pesant, la plupart des argiles, les aluns, &c. Il en sera de même pour les substances qui contiennent de l'acide phosphorique, de l'acide arsenical, &c. En sorte qu'on pourroit dire que dans ce systême il y a peu de corps qui ne contiennent un principe inflammable, & même si, comme le pensent MM. Achard & de Morveau, le quartz contient de l'air fixe, il n'y auroit peut-être point de corps en qui ne se retrouve un principe inflammable quelconque. Stahl, il est vrai, n'admettoit qu'un seul principe inflammable qui pouvoit passer dans les différens corps, au lieu que dans

la doctrine nouvelle il y en a vingt-une espèces; savoir, l'air inflammable, le charbon, le soufre, le phosphore, & dix-sept substances métalliques, lesquelles vingt-une espèces sont regardées comme *simples*, *élémens*, ou *substances non-décomposées*.

A toutes ces hypothèses qui bientôt nous rameneroient dans les sciences la confusion que les Descartes, les Gassendi, les Pascal, les Newton, les Leibnitz, ont eu tant de peine à dissiper, j'oppose les faits suivans.

1°. La chaux vive brûle, enflamme les corps, enfin laisse paroître du feu. Elle contient donc un principe quelconque très-actif, qui est une modification du feu. Les anciens chimistes & Lemeri ont appelé ce principe feu; Meyer l'a désigné par *acidum pingue*, *causticum*, & moi je l'appelle *matière de la chaleur*, *matière du feu combiné*.

Pour faire sentir la différence que j'établis entre la matière du feu ordinaire, du feu libre, & la matière *du feu combiné*, *ou matière de la chaleur*, je suppose un lingot d'argent, un morceau de verre, & un morceau de marbre exposés séparément à un grand feu, en vaisseaux fermés avec l'appareil pneumato-chimique. Ces corps rougiront, & passeront à l'état d'incandescence. Je les retire tous. Bientôt ils reprendront la température du lieu où je les placerai, c'est-à-dire, qu'ils ne conserveront plus qu'un degré de chaleur analogue à celui des corps environnans en raison de leur chaleur spécifique, & suivant les tables le verre aura 0,19 & la chaux 0,21.

Mais que j'expose la chaux à une chaleur de 30, ou 40, ou 80 degrés, ou bien à un froid de 10, ou 50 degrés, elle conserve toujours ses propriétés d'être caustique, brûlante, &c. qui sont par conséquent indépendantes de sa chaleur spécifique.

Elle contient donc un principe différent du feu libre, qui avoit impregné l'argent & le verre comme elle. Ils ont perdu l'un & l'autre ce feu libre par le refroidissement; mais la chaux a conservé un autre principe, qui lui est adhérent & combiné, & qui paroît cependant toujours une modification du feu, puisqu'il brûle, enflamme, donne de la lumière, &c.

J'ai cru ne pouvoir mieux nommer ce principe qu'en l'appelant *matière du feu combiné*, ou *matière de la chaleur*. On peut si on veut avoir un seul nom, lui donner celui de *causticon*, &c.

2°. Les alkalis caustiques contiennent le même principe, le *causticon*, puisqu'ils présentent les mêmes phénomènes que la chaux vive.

3°. On peut démontrer le même principe dans plusieurs chaux métalliques, & sans doute il se retrouve dans toutes. La chaux d'arsenic est très-caustique, &c.

4°. Ce même principe se retrouve encore dans les acides.

5°. L'air atmosphérique ne contient ordinairement pas d'air fixe ou

air acide : car en faiſant paſſer une très-grande quantité d'air atmoſphérique dans l'eau de chaux, elle n'eſt pas troublée.

6°. Cependant de la chaux vive expoſée à l'air atmoſphérique, contient bientôt de l'air acide.

Les alkalis cauſtiques expoſés à l'air atmoſphérique, contiennent bientôt de l'air acide.

Les chaux métalliques, telles que le minium, expoſées à l'air atmoſphérique, contiennent bientôt une plus grande quantité d'air acide.

Une diſſolution de vitriol de mars précipitée par l'alkali cauſtique, eſt d'un verd plus ou moins foncé & conſerve cette couleur, ſi elle n'a point de contact avec l'air atmoſphérique. Mais qu'on place le vaſe ſous une cloche pleine d'air pur ou d'air atmoſphérique, l'air ſera abſorbé, & le fer ſera précipité en ocre qui contient beaucoup d'air acide : (nouvelle preuve que l'eau ne ſe décompoſe pas, puiſque ce précipité de fer en verd eſt très-avide d'air pur, & cependant ne ſe dénature point, n'eſt pas changé en ocre dans l'eau.)

Corol. Donc ce ſera le *cauſticon* ou la *matière du feu combiné* dans la chaux, les alkalis cauſtiques, les chaux métalliques, qui ſe ſera unie à l'air pour le changer en air acide ou air fixe.

Les métaux changent auſſi quelquefois l'air pur en air fixe. J'ai fait paſſer dans un flacon ſur un bain de mercure ſix meſures d'air pur qui faiſoient environ quatre pouces cubes, & j'y ai introduit deux gros de limaille d'acier humectée d'eau diſtillée. Au bout de cinq jours l'air a été abſorbé preſqu'en totalité. Il n'eſt reſté que $\frac{30}{600}$, qui étoit de l'air phlogiſtiqué. La limaille étoit rouillée, c'eſt-à-dire, chargée d'air fixe.

J'ai fait paſſer de la même limaille d'acier humectée ſous une cloche pleine de mercure, & repoſant ſur le bain de mercure. Il ne s'en eſt point dégagé d'air ou preſque point.

On ne ſauroit donc dire que l'air pur abſorbé dans l'expérience précédente a été changé en eau par l'air inflammable qui ſe ſeroit dégagé de la limaille d'acier.

La baſe de l'air inflammable ou du phlogiſtique du fer ſeroit donc le le cauſticon uni à quelqu'autre principe, qui lui ôteroit une partie de ſa cauſticité, & elle n'auroit beſoin pour devenir air inflammable que d'être uni à une nouvelle quantité d'eau. Ne ſeroit-ce pas à un défaut d'eau que le fer, le charbon, &c. qui ont éprouvé un grand degré de feu ne donnent plus d'air ? & qu'ils en donnent de nouveau en leur rendant de l'eau ? Nous ſavons que des corps très-volatils acquièrent une certaine fixité, loſqu'ils ſont combinés à des corps fixes. Ainſi l'huile eſſentielle dépouillée de ſon eſprit recteur ne monte plus. Ainſi l'eau combinée dans les alkalis, le tartre vitriolé, le rubis, &c. peut éprouver un très-grand degré de feu ſans être volatiliſée. Ces expériences ne prouvent donc point que ce ſoit l'eau qui fourniſſe l'air inflammable, puiſqu'on

puisqu'on a en même-tems de l'air phlogistiqué qu'elle ne sauroit fournir. Mais l'eau produit relativement à ces airs l'effet que produit l'esprit recteur relativement à l'huile essentielle.

Le causticon sera différent de la chaleur spécifique qui tient les airs à l'état aériforme ou de vapeurs. Il différera encore du phlogistique ou air inflammable. Cet air n'est peut-être que ce feu combiné uni à une petite portion d'air pur qui le neutralise, & à beaucoup d'eau.

Les parties des corps réduits à l'état aériforme acquièrent du volume, puisqu'on doit les considérer pour lors comme des vésicules remplies de la matière de la chaleur. Les passages qui leur étoient faciles auparavant, leur seront donc fermés. Ainsi l'air pur à l'état aériforme ne peut plus passer où il passe lorsqu'il n'est pas dans cet état: par exemple, dans les acides qui traversent le papier & d'autres corps impénétrables à l'air. Ainsi dans la combustion de l'air pur & de l'air inflammable la matière du feu ou de la chaleur qui tenoit ces corps à l'état aériforme se dissipant, ils cessent d'être à l'état de vapeurs, leurs parties sont pour lors assez tenues pour traverser tous les vaisseaux, tandis que la grande quantité d'eau qu'ils tenoient en dissolution se précipite, & il ne reste qu'une petite quantité d'air phlogistiqué, &c.

Donc ce *causticon* ou cette *matière du feu combiné* se retrouvera pure, ou unie à quelqu'autre principe par-tout où l'air pur sera changé en air acide, 1°. dans la poitrine des animaux; 2°. dans la combustion du charbon; 3°. dans la combustion de l'huile, &c.

Donc on ne sera pas obligé d'admettre *du charbon* dans la craie, dans la poitrine des animaux, &c.

Nous pouvons conclure, comme je l'ai dit (Essai sur l'Air pur, pag. 27), que cette matière du feu combiné est le principe d'activité de tous les corps, puisqu'elle se retrouve dans les chaux, dans les alkalis, dans les acides, &c. Or, tous les corps caustiques tiennent leur énergie d'une de ces trois substances.

« Donc le principe de la chaleur, ou *matière du feu combiné*, ou » (causticon) sera ce principe salin primitif ou universel, qu'avoient » apperçu les anciens Chimistes. . . Son énergie est très-considérable. . . » Ces notions s'accordent parfaitement avec celles qu'on a toujours eues » sur la nature du feu, qui a été regardé de tout tems comme l'agent » universel, le moteur général; ce qui lui a mérité un culte de la plupart » des nations. » (*Ibid. pag.* 398.)

Ainsi on ne sera point obligé de regarder les principes des acides vitriolique, phosphorique, métalliques, muriatique, air fixe, &c. comme des substances *simples*, *élémentaires* ou *non-décomposées*. Ces acides seront composés du principe salin universel ou *causticon*, ou *matière du feu combiné*, uni à l'air pur, &c.

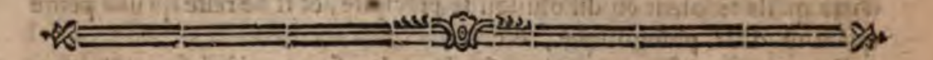
J'ai réduit en poudre de la plombagine d'Angleterre très-pure, & qui

n'étoit point sensible à l'aimant. Humectée comme la limaille d'acier, je l'ai introduite sous une cloche pleine d'air pur tenue sur le mercure. Il n'y a pas eu d'absorption sensible : donc ce ne peut être la plombagine de l'acier qui a absorbé l'air dans les expériences ci-dessus.

J'ai, je crois, prouvé, Monsieur, que M. de Morveau & moi avons exposé fidèlement la doctrine nouvelle d'après les propres paroles de ses adhérens. Il eût été facile d'accumuler plus de preuves; mais celles-ci suffiront au Lecteur impartial, & c'est pour lui que j'écris.

Il s'est glissé une erreur bien plus réelle, page 41, lign. 35 & suivantes du même Discours. J'ai dit qu'en introduisant une mesure d'air pur dans l'eudiomètre, puis y faisant passer lentement & sans agiter le tube trois mesures d'air nitreux, on avoit un résidu de 0,80 au bout de plusieurs jours. Cela est vrai; mais il est faux qu'en introduisant du nouvel air pur il n'y ait point d'absorption. Une mesure d'air pur introduite peut être réduite à 0,80.

J'ai l'honneur d'être, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

VOYAGE en Syrie & en Egypte pour les années 1783, 1784 & 1785; *par* M. C. DE VOLNEY, 2 *vol.* in-8°. A Paris, chez Volland, Libraire, quai des Augustins, & Desenne, Libraire, au Palais Royal.

Si le bonheur est le seul but que doit se proposer l'homme raisonnable; & si le moyen d'y arriver est de bien se connoître, on peut dire que les voyages sont de la plus grande utilité. L'homme est un des animaux sur qui les circonstances locales produisent les plus profondes impressions. Ce n'est donc qu'en le voyant dans toutes ces différentes situations qu'on pourra bien apprendre à le connoître. Tel est l'avantage du voyageur. Telle est l'instruction que le Naturaliste en retire pour l'histoire de l'homme.

M. de Volney pénétré de ces grandes vérités a choisi pour le lieu de ses observations les contrées les plus propres à nourrir un esprit philosophe. La Phénicie, la Syrie, l'Egypte; cette pépinière de héros illustres, ces contrées, si riches, si fertiles sous l'empire de la liberté, ne présentent plus aujourd'hui que les restes déplorables d'un despotisme destructeur, qui craignant toujours, ne cherche qu'à détruire pour assouvir sa rage dévorante; des Sultans plongés continuellement dans une molle oisiveté,

ignorant que le bonheur eſt attaché au travail, & croyant follement calmer leur ennui par un luxe inſenſé, abandonnent leurs finances à des déprédateurs qui pour ſe ſoutenir ſoudoyent toute une Cour corrompue, oppriment leurs concitoyens & les dépouillent de tout par des impôts exceſſifs, & multipliés ſous toutes ſortes de formes. . . . Et n'eſt-ce pas ainſi, dit l'Auteur, qu'ont été renverſés les plus grands Empires; & ne ſont-ce pas encore les mêmes cauſes qui préparent la chûte de ceux qui ont la témérité de ſuivre de pareils principes.

Ces fameux Egyptiens qui poſſédoient une ſcience ſi profonde, étoient, dit M. de Volney, des nègres, cette claſſe d'hommes ſi dégénérés aujourd'hui. Il le prouve par la figure du ſphinx qui a entièrement la figure d'un nègre, & par un paſſage très-poſitif d'Hérodote. Cette obſervation d'Hiſtoire-Naturelle eſt on ne peut plus précieuſe. L'Auteur nous en préſente une foule d'autres toutes très-intéreſſantes qu'il faut lire dans l'Ouvrage même. Il fait voir que les crues du Nil n'ont point varié comme on avoit cru s'en être apperçu; que le port d'Alexandrie ſubſiſte toujours ſous le nom de *Vieux-port*, tel qu'il étoit au moment de la fondation de cette ville célèbre.

M. de Volney a enrichi ſon Ouvrage de deux cartes très-exactes, l'une de l'Egypte & l'autre de la Syrie. Il y a joint auſſi une vue du temple du Soleil à Balbec, & une autre de Palmyre, toutes de la plus belle exécution. L'antiquité ni les tems préſens ne préſentent rien de ſemblable à cette ſuperbe Palmyre. On voit un eſpace de treize cens toiſes tout occupé par des édifices plus beaux les uns que les autres, ornés de milliers de colonnes en partie de granit. . . . Tout cela fut l'ouvrage d'un peuple libre & négociant. Aujourd'hui ſous l'empire du deſpotiſme à peine trouve-t-on deux ou trois chetives cabanes parmi ces ruines qui en impoſent encore à l'eſprit étonné. . . . Lorſque les Philoſophes voyageront, a dit l'illuſtre Rouſſeau, ils nous feront voir des hommes bien différens de ceux que nous préſentent les voyageurs ordinaires. Tel eſt l'effet que produit le voyage de M. de Volney.

Diſſertation ſur la nature des Eaux de la Seine, avec quelques obſervations relatives aux propriétés phyſiques & économiques de l'eau en général; par M. PARMENTIER, *1 vol.* in-8°. *Prix*, 1 *liv.* 10 *ſ. broch. & 2 liv. franc de port par la poſte.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, hôtel de Meſgrigny, rue des Poitevins.

M. Parmentier dirige toujours ſes travaux ſur les objets utiles à ſes concitoyens. Ce ſavant Chimiſte fait voir dans cette Diſſertation que les eaux de la Seine, & en général celle des grandes rivières, ſont bien plus ſalutaires pour la boiſſon que celles des petites rivières, des puits & des citernes.

Galerie Historique Universelle ; par M. DE P***. *Prix, 3 liv. 12 s. huitième livraison.* On souscrit à Paris, chez Mérigot le jeune, Libraire, quai des Augustins ; à Valenciennes, chez Giard, & chez les principaux Libraires des villes du Royaume & de l'Europe.

Cette livraison traite de l'*Arioste*, de *Bayard*, du Cardinal *de Berulle*, de *Bouchardon*, de *Gustave I*, d'*Isabelle-Claire Eugénie*, de *Rubens*, de *H. de Villeneuve.*

Histoire Littéraire de Genève ; par JEAN SENEBIER, *Ministre du Saint-Evangile, & Bibliothécaire de la République de Genève, 3 vol.* in-8°. A Genève, chez Barde, Manget & Compagnie, Imprimeurs-Libraires.

Le savant Auteur de cet Ouvrage, en faisant connoître tous ceux de ses concitoyens qui ont cultivé les sciences, nous montre la place distinguée qu'ils occupent dans la République des Lettres.

Excursion dans les Mines du Haut-Faucigny, & Description de deux nouvelles routes pour aller sur le Buet & le Breven, avec une Notice sur le Jardin, 1 vol. in-8°. *de 62 pages.* A Lausanne, chez Jean-Pierre Heubach & Compagnie.

Ce petit Ouvrage est composé de trois Lettres de M. Berthoud Van-Berchem fils, à M. Wiltembach.

Dissertation sur un nouveau genre de plante propre à décorer nos parterres d'été & d'automne par la beauté de ses fleurs : Calonnea pulcherrima ; *par M.* BUC'HOZ.

C'est la même plante que M. Fougeroux de Bondaroi a le premier décrite dans ce Journal, juillet 1786, sous le nom de *Gaillarda.*

Seconde partie du Faune françois, ou *Traité historique des Animaux de la France ; par M.* BUC'HOZ. A Paris, chez l'Auteur, rue de la Harpe, N°. 109.

Acta Academiæ Electoralis Moguntiæ Scientiarum utilium, &c. *Mémoires de l'Académie de Mayence, années* 1784 & 1785. A Erfort, chez George-Adam Keyser, un vol. *in-4°.*

Ce volume contient un grand nombre de Mémoires intéressans.

Lettre de M. WILLEMET, *Médecin à Nancy, à M.* MILLIN DE GRAND-MAISON, *Auteur des Mélanges de Littérature Etrangère, sur la Flore japonoise de M.* THUMBERG.

« On est étonné, dit M. Willemet, de voir que M. Thumberg, malgré » les entraves continuelles que la méfiance des Japonois lui avoit imposées,

» & dans le seul espace de seize mois, ait découvert & décrit plus de trois
» cens espèces nouvelles de plantes, dont une partie l'a obligé d'établir
» plus de vingt genres nouveaux. On sait que dans le supplément que
» Linné fils donna en 1781, il y avoit plus de neuf cens espèces nouvelles,
» communiquées par le seul M. Thumberg ».

Avvisi rustici, *c'est-à-dire, Avis rustique ; par M. le Chevalier* AVOGADRE DE CASANOVA.

Cette Dissertation traite de la culture & de l'amélioration des prairies.

Essais de Chimie où l'on décide cette question: L'alkali minéral & l'alkali fixe diffèrent-ils l'un de l'autre comme espèces ou comme variétés? *Par* J. JACQUES OSBURG. A Erfort, chez Keiser, 1786.

L'Auteur conclut que ce ne sont que des variétés.

Delle Ossa, &c. *Mémoire sur l'origine des ossemens d'éléphant & sur les autres curiosités naturelles qui se trouvent dans les montagnes de Véronne ; par M. l'Abbé* FORTIS. A Vicense, 1786, *in*-8°.

Enumeratio Lichenum, &c. *c'est-à-dire : Enumération des Lichens, enrichie de descriptions & de figures ; par* GEORGE-FRANÇOIS HOFFMAN, *Fascicule troisième.* A Erlangue, chez Walther, & à Strasbourg, chez Amand Koenig, 1786, *in*-4°.

M. Hoffmann donne annuellement une fascicule de lichens.

Saggide, &c. *Essais d'observations minéralogiques ; par le Père* SCIPION BREISTAK, *des Ecoles Pies.* A Rome, 1786, *in*-8°.

JACOBI DICKSON, Fasciculus Plantarum cryptogamicarum Britanniæ : *Fascicule de Plantes cryptogames de la Grande-Bretagne ; par M.* J. DICKSON. A Londres, 1785, grand *in*-4°.

Cet Ouvrage est excellent; il est enrichi de trois Planches, où sont représentées des espèces ou tout-à-fait nouvelles, ou dont on n'avoit jusqu'ici aucune bonne figure.

D. GEORGII RUDOLPHI BOEHMERI, &c. Commentatio Physico-Botanica de Plantarum semine, &c. *c'est-à dire : Mémoires Physico Botaniques sur les semences des Plantes, publiés auparavant par parties, sous le titre de* Spermatologie, *rassemblés, édités & augmentés : l'on y a ajouté une Dissertation sur le tissu cellulaire des vegetaux ; par M.* GEORGE-RUDOLPHE BOEHMER, *ancien de*

l'Université de Wittemberg. A Strasbourg, chez Amand Koenig; à Wittemberg, chez Zimmermann, 1785, petit *in*-8°. de 458 pages.

Cette Spermatologie végétale mérite l'accueil des Botanistes & des Cultivateurs. Elle présente des vues physiologiques sur les semences, qu'il ne seroit pas possible de rencontrer ailleurs.

M. Prozet, Intendant du Jardin d'Orléans, a donné un moyen pour faire lever des semences exotiques très-compactes, & qui n'avoient pas levé malgré de longues macérations. Il consiste à inciser avec un canif l'écorce de la semence vers le germe, & la mettre en terre.

Abrégé d'Histoire-Naturelle pour l'instruction de la Jeunesse, imité de l'Allemand de M. Raff, *Professeur d'Histoire & de Géographie à Gottingue; par M.* Perrault, *seconde partie, avec figures.* A Strasbourg, chez Amand Koenig; & à Paris, chez Barrois jeune, 1786, *in*-8°. de 592 pages.

Cette seconde & dernière partie offre le reste de la Zoologie & des notices minéralogiques.

M. de la Peyrouse nous marque que le Jardin de Botanique de Toulouse est à l'Académie de cette ville; qu'elle lui en a confié le soin, à la vérité, mais que c'est M. du Bernard qui en est le Professeur. « Il est » vrai, Monsieur, ajoute-t-il, que j'ai fait une belle & nombreuse col- » lection de plantes des Pyrénées; je fais peindre, avec soin, celles qui » me sont particulières, ou dont il n'existe pas de bonnes figures dans les » Auteurs même les plus modernes. Je suis trop éloigné du centre des » arts, pour avoir entrepris de livrer en province les dessins à la gravure. » J'ignore encore quel sera leur sort ».

Prix proposés par l'Académie Impériale des Sciences de Pétersbourg.

L'Académie a remis au mois de juillet 1788 la distribution du prix sur la question suivante qu'elle avoit proposée en 1786.

La force du cœur ne pouvant opérer la distribution des sucs nourriciers dans beaucoup de parties du corps des animaux, telles que les ongles, les poils, l'épiderme, les cornes, n'y ayant également dans les plantes aucune force que l'on puisse comparer à celle du cœur pour la même distribution des sucs nourriciers, on demande par quelle force cette distribution des humeurs s'opère dans les plantes & dans les parties mentionnées des animaux, & quelle est la nature de cette force? Le Prix est de cent ducats d'or.

La même Académie a proposé pour 1787 le Prix suivant à distribuer en juillet 1787.

Si quelque comète s'approchoit assez de la terre, pour que ces deux

astres pussent agir l'un sur l'autre, déterminer, 1°. quelles inégalités en résulteroient dans le mouvement de la terre ; 2°. quels phénomènes en résulteroient sur l'Océan ; 3°. comment les deux astres se mouvroient ensuite ? Le Prix est de cent ducats d'or.

Les Mémoires doivent être écrits en russe ou en latin ou en allemand ou en françois, avec les conditions ordinaires pour les concours, & adressés à M. J. Albert Euler, Secrétaire de l'Académie.

Assemblée publique de l'Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres d'Orléans, du vendredi 12 janvier 1787.

M. *Marcandier*, Directeur, a lu une Lettre par laquelle M. l'Intendant annonçoit à la Compagnie l'obtention de Lettres-Patentes du Roi, portant érection de *la Société de Physique d'Orléans*, en *Académie Royale des Sciences, Arts & Belles-Lettres.* Cette lecture a été suivie de celle des Lettres-Patentes, données à Fontainebleau au mois d'octobre 1786, & enregistrées au Parlement le 20 décembre suivant.

Le Secrétaire perpétuel a lu ensuite le précis des travaux de la Compagnie, pendant les deux derniers semestres.

M. *Prozet*, Intendant du Jardin des Plantes, a lu un Mémoire sur *la formation des Montagnes & des couches actuelles de la Terre.*

M. l'Abbé *Pataud* a lu, pour M. l'Abbé *de Talsy*, la première partie d'un *Mémoire sur l'éducation des Vers-à-soie en plein air.*

L'Académie a proposé pour sujet du Prix de 400 liv. qu'elle distribuera après la Saint-Martin de l'année 1787, les questions suivantes :

1°. *A quelle cause doit-on attribuer le mauvais goût que les tonneaux font quelquefois contracter au vin, & qui est généralement connu sous le nom de* goût de fût ?

2°. *Le bois ne subit-il l'altération qui occasionne ce goût, qu'après avoir été coupé, où la sève en étoit-elle affectée lorsqu'il étoit sur pied ?*

3°. *A quels signes peut-on reconnoître les bois dont les sucs ont souffert cette altération ?*

4°. *Quels sont les moyens de corriger ou de faire perdre au vin le goût désagréable que le fût lui a communiqué ?*

Pour le Prix de 400 liv. qui sera décerné à la même époque de l'année 1788, l'Académie demande :

Quel a été l'état des Arts & du Commerce dans l'Orléanois, depuis les premiers tems de la Monarchie, jusqu'à Henri IV ? Quelles ont été les causes de leurs progrès, ou de leur décadence depuis cette époque jusqu'à nos jours, & quels seroient les moyens de les porter au degré d'étendue & de perfection dont ils sont susceptibles ?

Un second Prix sera également distribué dans la même année 1788,

à l'Auteur qui parviendra à *déterminer par des expériences précises & directes :*

1°. *Si l'Eau est une substance composée, ou si elle est une matière simple ou élémentaire ?*

2°. *Si celle que l'on obtient par la combustion du gaz inflammable avec l'air vital, est produite dans l'acte même de cette combustion, ou si elle n'en est que dégagée : c'est à-dire, si réellement elle provient de la combinaison de l'air vital ou de sa base avec l'air inflammable ; ou si cet air vital, & tous les fluides élastiques ne sont pas eux-mêmes une modification de l'eau, opérée par sa combinaison avec la matière du feu, de la lumière ou de la chaleur ?*

L'Académie voulant offrir aux Concurrens un Prix proportionné à l'importance de cette question, elle ajoutera 400 liv. à pareille somme, provenant de celui qu'elle n'a pas décerné cette année. Ainsi, ce second Prix sera de 800 liv.

Les conditions ordinaires pour les Concours.

La Société Royale de Médecine a tenu le 27 février 1787 sa Séance publique au Louvre dans l'ordre suivant. Le Secrétaire a dit :

La Société Royale de Médecine avoit proposé dans sa Séance publique du 30 août 1785, pour sujet d'un Prix de valeur de 600 liv. fondé par le Roi, la question suivante :

Déterminer dans quelles espèces, & dans quels tems des maladies chroniques, la fièvre peut être utile ou dangereuse, & avec quelles précautions on doit l'exciter ou la modérer dans leur traitement.

Ce sujet a été traité par un grand nombre de Concurrens. Trois Mémoires ont sur-tout fixé l'attention de la Compagnie, qui leur a distribué des Prix dans l'ordre suivant :

Elle a adjugé le premier Prix, consistant en une médaille d'or de la valeur de 300 liv. à M. Pujol, Docteur en Médecine, à Castres. Le second Prix, consistant en une médaille d'or de la valeur de 150 liv. a été décerné à M. Dumas, Docteur en Médecine, à Lyon.

Le Mémoire latin envoyé avec l'épigraphe suivante : *A duplici errore cavere oportet : neque vires naturæ spernere, neque nimis religiosè colere* : Greg. in conspect. Med. a paru devoir mériter à son Auteur le troisième Prix ; mais à l'ouverture du cachet, la Société a trouvé que deux Médecins s'étoient réunis pour la rédaction de ces recherches ; cette circonstance imprévue a donné lieu à une délibération d'après laquelle nous offrons à chacun d'eux, une médaille d'or de la valeur de 100 liv. Les deux Auteurs de ce Mémoire, sont MM. Van-Leeuwen & Van-Der-Eem, Docteurs en Médecine, à Amsterdam.

L'*Acceffit* a été partagé entre M. Mezler, Docteur en Médecine, à Gengenbach, près de Strafbourg, & M. Moublet-Gras, Docteur en Médecine, à Tarafcon en Provence.

La Société avoit annoncé qu'elle diftribueroit dans cette Séance des Prix aux Auteurs des meilleurs Mémoires fur la Topographie médicale des différens cantons & Provinces; parmi ceux qu'elle a reçus, elle en a diftingué fix, aux Auteurs defquels elle a décerné des Prix de la valeur d'un jeton d'or, dans l'ordre fuivant:

1°. A M. Garnier, Docteur en Médecine, à Neuf-Château en Lorraine.

2°. A M. Ycard, Docteur en Médecine, à Bagnols en Gévaudan.

3°. A M. Gerard, Docteur en Médecine, à Cotignac en Provence.

4°. A M. Daquin, Docteur en Médecine, à Chambery.

5°. A M. le Chevalier de la Coudraye, réfident aux Sables d'Olonne.

6°. A M. Tudefc, Docteur en Médecine, à Cette.

La Société continuera de diftribuer des Prix aux Auteurs des meilleurs Mémoires qui lui feront envoyés fur la Topographie médicale.

Parmi les Mémoires de Médecine-pratique adreffés depuis la dernière Séance publique, la Société Royale en a diftingué deux, dont elle a arrêté qu'il feroit fait aujourd'hui une mention honorable. Ces Mémoires font, l'un, de M. Rebiere, Maître en Chirurgie, à Brive en bas-Limoufin, fur la Rage, avec un journal du traitement fait à dix-fept perfonnes mordues par un loup enragé; l'autre, de M. Pujol, Docteur en Médecine, à Caftres, fur une fièvre puerpérale, fuivie d'un épanchement laiteux dans l'épiploon, & d'un dépôt terminé par une fiftule au nombril.

La Société informée que plufieurs Médecins ont fait, fur les maladies nerveufes, & en particulier, fur l'hyftéricifme & l'hypocondriacifme, qui ont été le fujet d'un de fes Prix, des recherches très-étendues, & qui n'ont point été achevées affez-tôt pour être envoyées au Concours, elle les invite à les lui faire parvenir, elle leur donnera, fi elle en eft fatisfaite, des marques publiques de fon eftime.

La Société propofe, 1°. pour fujet d'un Prix de la valeur de 600 livres fondé par le Roi, la queftion fuivante:

Déterminer, 1°. *S'il exifte des maladies vraiment héréditaires, & quelles elles font? 2°. S'il eft au pouvoir de la médecine d'en empêcher le développement, ou de les guérir après qu'elles fe font déclarées?*

Ce Prix fera diftribué dans la Séance publique de la Fête de Saint-Louis 1788; les Mémoires feront remis avant le premier Mai de cette année; ce terme eft de rigueur.

2°. Pour fujet d'un fecond Prix de la valeur de 600 livres, dû à la bienfaifance d'une perfonne qui n'a pas voulu fe faire connoître, la queftion fuivante:

Déterminer par l'obfervation quelles font les maladies qui réfultent des émanations des eaux ftagnantes & des pays marécageux, foit pour

ceux qui habitent dans les environs, soit pour ceux qui travaillent à leur dessèchement, & quels sont les moyens de les prévenir & d'y remédier?

Ce Prix sera distribué dans la Séance publique du Carême de 1789. Les Mémoires seront envoyés avant le premier Janvier de cette année; ce terme est de rigueur.

Les Mémoires qui concourront à ces Prix, seront adressés francs de port à M. Vicq-d'Azyr, Secrétaire perpétuel de la Société Royale de Médecine, rue des Petits-Augustins, N°. 2, *avec des Billets cachetés, contenant le nom de l'Auteur & la même épigraphe que le Mémoire.*

Ordre des lectures qui ont été faites dans la Séance publique de la Société Royale de Médecine, du 27 février 1787.

Après la distribution & l'annonce des prix par le Secrétaire,

M. Crochet a lu une notice des essais faits d'après les ordres du Gouvernement à Mousseaux, sur l'allaitement artificiel des enfans nouveaux nés, par les Commissaires de la Société Royale de Médecine.

M. Vicq-d'Azyr a lu l'éloge de M. Serrat, premier Médecin du Roi de Naples, ancien Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences de la même Ville & Associé étranger de la Société.

M. Desperrieres a lu un Mémoire sur les causes des maladies des gens de mer.

M. de la Guerenne a lu un Mémoire sur les effets de l'opium en général, & sur ses propriétés dans le traitement des fièvres intermittentes.

La Séance a été terminée par la lecture que M. Vicq-d'Azyr a faite de l'Eloge de M. Schéele, Membre de l'Académie de Stockolm, Associé Etranger de la Société.

Réglement pour l'Administration de la Correspondance générale & gratuite pour les Sciences & les Arts.

L'*Agent-Général de Correspondance pour les Sciences & les Arts.*

Nous annonçâmes, l'année passée, dans le préambule du Réglement (1) que nous proposions, & qui a été rendu public, qu'on ne pouvoit, sans témérité, offrir dès-lors un Corps de Statuts, tel qu'il fût la base permanente de la Correspondance, & qu'un tel Ouvrage devoit être le résultat de plusieurs années d'expérience. Les changemens survenus depuis dans l'Administration, & dont on a rendu compte (2), en justifiant cette opinion, nous ont de plus en plus imposé l'obligation de

(1) Voyez ce Réglement à la tête des Feuilles de la Correspondance pour cette année.

(2) Voyez les mêmes Feuilles, *Supplément*, N°. XIV, Nos. XVI & XVII, & *Supplément*, N°. XIX.

faire tenir tous les Réglemens au développement successif de chacune des parties de l'établissement.

Les relations que nous avons étendues, en dernier lieu, dans le Pays Etranger, n'ont fait qu'accroître l'intérêt que le public a pris à nos soins; mais, à la satisfaction que ces succès nous ont causée, s'est joint le desir d'être assuré de l'activité de toutes les parties de l'établissement; aussi n'avons-nous rien épargné pour nous livrer entièrement à ce qui nous est commandé par notre cœur à cet effet.... Malgré la multitude d'obstacles auxquels on doit s'attendre, dans une grande carrière, nous osons espérer que toutes les Nations en général, & toutes les classes d'hommes en particulier, à mesure qu'il leur parviendra des notions exactes sur les avantages de cet établissement, encourageront nos efforts, se les rendront utiles, & consolideront ainsi elles-mêmes, pour les générations futures, le lien le plus sûr de la Société, *la réciprocité des bons offices*. Les Statuts suivans nous paroissent propres à préparer la perfection de cet important Ouvrage; ils seront aussi les garans des engagemens que nous avons pris avec des coopérateurs en tout genre.

ARTICLE PREMIER.

Nous entretiendrons, dans tous les Pays, toutes les relations & correspondances utiles à la communication & au progrès des connoissances, ainsi qu'à l'encouragement des gens à talens. Toutes lettres & demandes nous seront adressées, *franches de port, à l'Hôtel Villayer, rue Saint-André-des-Arcs*, à Paris.

II.

On y recevra en tout tems, pour y être satisfait *gratuitement*, & le plus promptement possible, ainsi qu'il va être dit, les demandes des personnes de tous les Pays, soit en voyage, soit dans les lieux de leur résidence, qui ne sont pas exclues par l'art. XII du présent Réglement; lesquelles demandes seroient relatives aux Sciences & aux Arts, en tant qu'applicables aux besoins de la vie, ou aux bons offices qui sont selon l'esprit de l'Etablissement.

III.

On continuera de publier, le Mercredi de chaque semaine, la Feuille intitulée : *Nouvelles de la République des Lettres & des Arts;* elle sera, comme par le passé, de huit pages *in-4°*. contiendra la notice des objets intéressans qu'aura fournis la Correspondance. Cette notice, autant qu'il se pourra, aura été préalablement mise sous les yeux des Comités d'Association ou des Associés des lieux qu'elle concernera & dont il sera parlé ci-après, & elle aura été également lue au Comité d'Association de Paris.

I V.

Le *Salon de la Correſpondance* ſera ouvert *gratuitement*, à Paris, tous les Jeudis, &, en cas de Fête, le Vendredi, excepté pendant les vacances de Pâques & d'automne, pour ſervir de point de réunion aux Savans, Artiſtes, & Amateurs nationaux & étrangers, & pour faire connoître les Livres, les morceaux de Peinture, Sculpture, Gravure, Architecture, Deſſin, Mécanique, Manufacture, Hiſtoire Naturelle, objets de Phyſique, & autres quelconques, anciens & modernes, capables d'exciter la curioſité ou l'émulation, leſquels nous ſeront remis, à cet effet, ſoit par les Auteurs, ſoit par les Propriétaires. Les Muſiciens, tant Maîtres, qu'Elèves, pourront s'y faire entendre.

V.

Il ſera publié, chaque ſemaine, un *Supplément* de la Feuille, & de même format, en quatre pages, qui contiendra, avec une notice, le jugement du Public ſur les objets expoſés au Salon, ſur les expériences qui y auront été faites, & ſur les talens des Muſiciens. Ce *Supplément* ſervira de catalogue pour l'Aſſemblée ſuivante.

V I.

Ceux qui contribueront d'une ſomme de 96 livres par an, pendant trois ans, ſeront aſſociés, pendant le même tems, à l'Etabliſſement, ſous la dénomination d'*Aſſociés-Protecteurs*; ceux qui contribueront d'une ſomme de 48 liv. par an, pendant le même tems, le ſeront ſous le titre d'*Aſſociés-Ordinaires*. Le nombre en ſera déterminé, dans chaque pays, ou par nous, ou par les Comités d'Aſſociation; & la liſte en ſera publiée tous les ans, ſans diſtinction de rang ni de ces deux claſſes.

V I I.

Leſdits Aſſociés recevront, chaque ſemaine, un exemplaire des Feuilles. Ils pourront faire jouir de tous les avantages de l'Etabliſſement dont elles ſeront ſuſceptibles, les perſonnes des lieux de leur réſidence qu'ils en croiront dignes. Ils participeront ſeuls, abſens ou préſens, & ſans aucune nouvelle contribution de leur part, à la diviſion des objets achetés, qui aura lieu à la fin de chaque année, de la manière dont il va être parlé : les Aſſociés-Protecteurs, à raiſon de trois billets; les Aſſociés-Ordinaires, à raiſon d'un ſeul.

V I I I.

Lorſque, dans un lieu, le nombre des Aſſociés ſera porté à ſix & plus; il s'en formera un Bureau, ſous le titre de *Comité d'Aſſociation* à la Correſpondance générale & gratuite pour les Sciences & les Arts.

I X.

Chaque *Comité d'Association* ayant des Assemblées réglées, chaque Associé y portera les demandes qu'il aura à faire, soit pour le bien de son Pays en général, soit pour lui-même, ainsi que celles qui lui auroient été adressées par ceux de ses concitoyens non Associés. Ces demandes ayant été examinées & approuvées, seront inscrites dans un registre, pour nous être ensuite envoyées.

X.

Les Comités, dans chaque lieu, ou s'il n'y en avoit pas, les Associés, ne seront point tenus à nous faire passer les demandes des particuliers ; ils muniront seulement ces demandes de leur attache & recommandation : en adressant nos réponses à ces particuliers, nous n'en enverrons pas les doubles aux simples Associés, mais seulement aux Comités qui en tiendront registre.

X I.

Tous les Associés en voyage, auront le droit d'assister aux Assemblées des Comités des lieux qu'ils visiteront. Nulle autre personne ne pourra y être admise, à moins qu'elle n'y ait été invitée, relativement à ses titres dans les Sciences & dans les Arts, ou par lesdits Comités, ou par nous, de l'avis desdits Comités.

X I I.

Toute personne qui n'aura pas un des titres d'Associé à l'Etablissement, ou qui ne se sera pas fait connoître à nous, ne pourra jouir des avantages de l'Etablissement énoncés dans l'article premier du présent Réglement, qu'autant qu'elle sera recommandée par lesdits Comités ou lesdits Associés.

X I I I.

A compter du premier Janvier prochain, toutes les demandes qui nous auront été adressées, seront inscrites successivement dans un registre en forme de Journal; & à mesure qu'il aura été pourvu à satisfaire à leur objet, il y en sera fait mention. Celles qui auront besoin d'un concours de lumières, seront, selon leur objet, rendues publiques dans les Feuilles, & mises sous les yeux du Comité de Paris, & ensuite de tel autre Comité qu'il appartiendra, & les réponses en seront ensuite également publiées. Celles qui auront besoin d'un concours de bons offices, tels que médiation, protection, &c. ne seront communiquées aux Comités qu'autant que les personnes qui les auront faites, l'auront bien voulu, ou que nous le croirons nécessaire ; on ne leur donnera pas une plus grande publicité.

X I V.

Afin de faciliter la formation de ces Comités d'Aſſociation, & d'en préſenter un modèle, nous offrons, pour chaque Lundi, à compter du 11 Décembre prochain, depuis cinq heures après midi juſqu'à neuf, les ſales deſtinées à l'expoſition ordinaire, & nous ferons tous les frais de ces Aſſemblées; en cas de Fête le Lundi, elles ſeront remiſes au Mardi.

X V.

Le produit des Aſſociations, & celui de la Souſcription pour la Feuille, ſeront réunis en maſſe, pour être appliqués ſucceſſivement : 1°. aux frais & charges de l'Etabliſſement : 2°. à l'éducation des ſujets qui annonceroient des diſpoſitions pour les Lettres & les Arts: 3°. à la bienfaiſance envers les gens à talens, qui auroient beſoin de ſecours, juſqu'au moment où on leur procurera de l'occupation : 4°. enfin, à l'acquiſition, au profit de l'Etabliſſement, des productions les plus intéreſſantes des Sciences & des Arts, dans tous les Pays, qui ſeroient miſes en vente, ou des objets expoſés au Salon, lorſque les Auteurs ou les Propriétaires voudront ſe prêter à ces vues.

X V I.

Leſdits objets achetés, après avoir été déterminés par nous, d'après le jugement des Compagnies ſavantes, ou de l'avis des Comités ou des Aſſociés, toujours ſelon les vues les plus propres à encourager les Auteurs en tout genre, ſeront diſtribués, à la fin de chaque année, entre les Aſſociés des deux claſſes, par forme de loterie, en la manière dont il ſera ſtatué.

X V I I.

Tous les trois mois, dans une Aſſemblée du Comité d'Aſſociation de Paris, convoquée par nous extraordinairement, & à laquelle auront droit d'aſſiſter tous les Aſſociés qui ſe trouveront dans cette Capitale, le Journal dont il a été queſtion ci-deſſus, ſera mis ſur le Bureau, ainſi que l'Etat de dépenſe & de recette; & après que l'un & l'autre auront reçu la ſanction des perſonnes préſentes, il en ſera fait un procès-verbal, qui ſera adreſſé à tous les Comités, ou aux Aſſociés.

X V I I I.

Toute perſonne qui, s'étant conformée à ce Réglement, dans quelque objet, n'auroit pas retiré, par une cauſe quelconque, les avantages qui y ſont annoncés, pourra nous adreſſer ſes réclamations, & même les rendre publiques.

X I X.

Il y aura deux Commissaires Généraux; l'un, pour la Correspondance relative aux Sciences & aux Arts; l'autre, pour la Correspondance relative à l'Administration. Ils nous suppléeront, en cas d'absence.

X X.

Il y aura un Trésorier qui tiendra compte de la dépense & de la recette, & gardera les fonds de l'Etablissement, qu'il délivrera sur nos mandats. Il aura les droits d'Associé.

X X I.

Le prix des Associations & de la Souscription pour la Feuille sera reçu au Bureau de la Correspondance, pour être versé ensuite entre les mains du Trésorier (1).

X X I I.

Les personnes qui voudront entrer dans l'une des deux Classes d'Associés, s'adresseront directement à nous, à moins que dans la Province & le Pays étranger, elles ne préférent de se proposer aux Comités d'Association, ou aux Associés, s'il n'y a point de Comités.

Fait à Paris, le 14 novembre 1786. *Signé*, LA BLANCHERIE.

Par ordre de M. L'AGENT GÉNÉRAL.

Signé, RENNEQUIN-SUALEM.

---

(1) La Souscription pour la Feuille est de 24 liv. pour Paris, & 33 liv. jusqu'aux frontières.

Fautes à corriger dans le Cahier d'octobre dernier.

Page 242, *lign.* 7, mais la théorie du rouissage est entièrement inconnue, *lis.* la théorie du rouissage est donc entièrement inconnue.

Page 246, *lign.* 33 & 34 du point d'attache du lieu qui l'unissoit, *lis.* du point d'attache, du lien qui l'unissoit.

Page 251, *lign.* 10 & 11, au mouvement fermentatif qui s'altère, *lis.* au mouvement fermentatif qui altère.

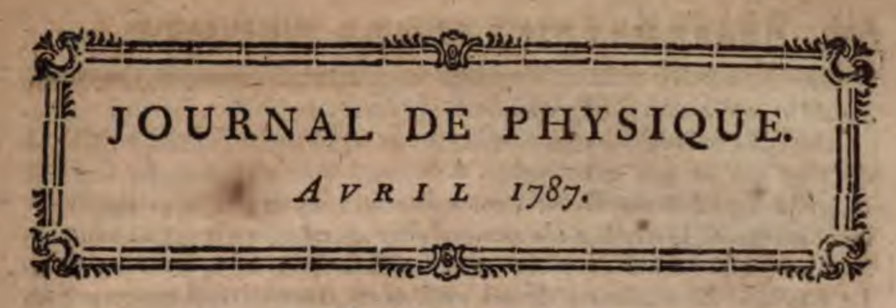
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 23 Mars 1787.

VALMONT DE BOMARE.


JOURNAL DE PHYSIQUE.

AVRIL 1787.

MÉMOIRE

SUR QUELQUES INSECTES DE BARBARIE;

Par M. l'Abbé POIRET.

PENDANT le cours du voyage que je viens de faire en Barbarie, dans la partie qui répond à l'ancienne Numidie, j'ai eu occasion d'observer & de suivre plusieurs insectes particuliers à ce climat. Je me bornerai dans ce Mémoire à citer quelques-uns de ceux dont je n'ai trouvé la description dans aucun Auteur, ou sur lesquels je crois avoir des observations nouvelles.

LES SAUTERELLES. Ces insectes si funestes à nos moissons, forment en Barbarie, vers la fin du printems, des nuées si épaisses dans les campagnes & les prairies, que le voyageur est souvent incommodé par leur fuite tumultueuse; mais la végétation est si abondante dans ce pays, les terres ensemencées si peu multipliées, que rarement l'on s'apperçoit des dégâts de ce nombre prodigieux de sauterelles. Elles ont, outre cela, une foule d'ennemis auxquels elles servent de nourriture. Quoique naturellement herbivores, elles se livrent entr'elles des combats continuels, & les vaincues sont toujours dévorées, au moins en partie, par les victorieuses. Elles sont encore la proie des serpens, des lézards, des grenouilles, & de plusieurs oiseaux carnassiers. J'en ai trouvées dans l'estomac de l'aigle, de la chouette & du hibou. Les Maures, peu délicats sur le choix de leur nourriture, ne font point difficulté d'en manger. Ils vont à la chasse des sauterelles, comme nous allons à la pêche des grenouilles. Ils les font frire dans un peu d'huile & de beurre, & les vendent publiquement à Tunis, à Bonne, à Constantine. L'on ne sera plus surpris, d'après cela, de voir un de nos Prophètes, Jean-Baptiste, se borner à ce seul aliment, & au miel sauvage dont le goût est très-délicat.

La plus forte & la plus vorace de ces sauterelles est l'espèce suivante: elle n'est point connue. Je vais essayer d'en donner la description & les mœurs. J'ai suivi pour les insectes dont je me propose de parler, la méthode de Fabricius, & j'ai donné aux espèces nouvelles le nom qui m'a paru le plus analogue à leur organisation.

GRYLLUS NUMIDICUS, *thorace carinata, alis minimis, squameis, caudâ non armatâ.* (*Voy. Planch. I, fig. 1.*)

Cette sauterelle, qui a les caractères des *Gryllus* de Fabricius, est une des plus grosses que je connoisse. Elle approche beaucoup du *Gryllus Elephas* figuré dans Ruësel, mais elle en differe par des caractères bien marqués. L'*elephas* n'a point d'aîles, il est plus gros, plus ramassé. Son corps est hérissé en plusieurs endroits de pointes & de tubercules. Le *Gryllus Numidicus* n'est pas aussi gros, mais il est beaucoup plus long. Il a le corps parfaitement lisse, d'un beau verd. A l'insertion des anneaux, de la tête, du corcelet & des pattes, l'on remarque, quand il se développe, des taches de feu d'un rouge vif; mais ces taches sont peu visibles quand l'insecte est en repos & sans mouvement. Il n'a que deux petites aîles très-courtes, ovales, écailleuses, placées sur chaque côté, comme deux petites écailles qui paroissent sortir de dessous le corcelet. La femelle ne porte point de sabre à la queue; mais son dernier anneau est terminé par quatre dents en forme d'ergots. Les mâles ont le même attribut; il est aisé cependant de les distinguer des femelles, celles-ci étant presque plus grosses du double.

La larve de cet insecte paroît vers la fin de septembre. Elle est d'une couleur terreuse, jaunâtre. C'est par cette couleur & le défaut d'aîles, qu'elle differe de l'insecte parfait. Elle est encore facile à reconnoître par son extrême foiblesse, & par son épiderme, qui alors est membraneux, & ne devient écailleux que lorsque l'insecte est arrivé à son dernier degré de perfection. A mesure que cette larve grossit, elle change de peau; sa couleur jaunâtre prend des teintes plus foncées, & sur le point d'achever sa dernière métamorphose, ce qui arrive dans le courant d'avril ou de mai, elle verdit un peu, & le rudiment de ses aîles commence à paroître. Lorsque le froid est vif, elle se retire soit en terre, soit dans le sable où elle reste sans mouvement & sans appétit; mais dès que le tems se radoucit, alors elle reparoît dans les campagnes, s'attache aux boutons des arbres & aux jeunes plantes qu'elle dévore avec avidité.

J'ai déjà assigné la différence qu'il y avoit entre le mâle & la femelle. Celle-ci pond ses œufs dans le courant de juillet & d'août. Elle s'enfonce dans le sable perpendiculairement jusqu'au corcelet, développe ses anneaux pour rendre son corps plus effilé, & pénètre avec plus de facilité dans ce sol mouvant. Elle a, dans cet état, près de six pouces de long, dont quatre sont tout-à-fait enterrés. Elle rend ses œufs en masse sous la forme d'un paquet cylindrique, arqué, d'environ un pouce de long sur un demi-pouce de large. Ils sont très-serrés, collés ensemble par une glu noirâtre, qui forme, avec le sable dont elle est mêlangée, un mastic très-tenace. La femelle reste dans cette position pendant plus de huit jours, & expire enfin sur sa famille.

Environ deux mois après, lorsque le sable échauffé par le soleil, a

développé le germe des œufs, les jeunes larves paroissent; mais avant de sortir de leur retraite, elles attendent que leurs forces puissent fournir à leurs excursions. Elles ont soin de choisir, pour leur première sortie, un tems doux & un beau soleil.

D'après la manière dont cette sauterelle pond ses œufs, & le lieu où elle les dépose, son organisation ne doit plus étonner. Le sabre ou le long dard dont sont pourvues les autres sauterelles femelles lui auroit été inutile pour s'enfoncer dans un sable mobile; mais si son corps étoit moins effilé, si elle n'avoit point la faculté de développer ses anneaux, de les retrécir, & de former de son corps une espèce de pivot, elle ne pourroit déposer ses œufs à une profondeur suffisante pour les garantir des injures de l'air, & la chaleur qui doit les faire éclore, seroit bien moins concentrée. L'on conçoit encore combien de longues aîles l'auroient gênée dans ses opérations.

Cette remarque m'a conduit à observer beaucoup d'autres sauterelles d'une espèce différente, & j'ai reconnu que leur organisation étoit presque toujours relative à la manière dont elles pondoient leurs œufs. Il en est dont les aîles sont aussi longues que le corps, & dont le ventre est terminé par un long dard. Celles-ci déposent leurs œufs en terre un à un à plus ou moins de profondeur. Elles répandent dessus une liqueur gluante. A chaque œuf qu'elles pondent leur dard, composé de deux parties creusées intérieurement, s'entr'ouvre, & chaque œuf glisse le long de la suture. D'autres ont les aîles de la longueur du corps, souvent même plus longues. Elles sont privées d'aiguillon. Les voilà donc forcées de déposer leurs œufs sur la terre nue; ce qu'elles font en effet. Elles les rendent en masse avec une glu abondante propre à les fixer & à les garantir des injures de l'air. Les œufs enterrés produisent, en Barbarie, des larves dès la fin de l'automne, tandis que ceux qui restent exposés à l'air n'éclosent qu'au printems.

Une suite d'observations de cette nature pourroit conduire le Naturaliste à des découvertes intéressantes sur l'organisation & les divers instrumens des insectes. Des aîles courtes ou longues, des étuis durs ou membraneux, le défaut d'aiguillon ne seroient plus indifférens. Ces parties deviendroient le fondement d'une division d'autant plus naturelle qu'elle seroit appuyée sur les mœurs & les procédés de chaque individu, & l'on ne verroit plus, réunis dans un même genre, des insectes qui different essentiellement par leurs opérations. Ces idées exigeroient d'être mieux développées. Je me propose de le faire en appliquant ces principes à quelques genres particuliers.

Ces observations pourroient encore devenir d'une très-grande utilité pour le Cultivateur, & lui fournir, peut-être, le moyen de détruire en partie ces insectes voraces. Si la terre étoit remuée peu après le tems de leur pondaison, si elle l'étoit à une profondeur convenable, la plupart

de ces œufs exposés à l'air, à la pluie & au froid, ne pouvant plus recevoir la chaleur qui leur est nécessaire pour éclore, périroient infailliblement, ou les jeunes larves cachées dans le sein de la terre jusqu'à ce qu'elle se couvre de verdure, & que l'atmosphère soit échauffée par le soleil du printems, forcées d'abandonner trop tôt leur retraite, supporteroient difficilement la faim & le froid. Elles seroient encore dévorées par une foule d'autres animaux, que le défaut de nourriture, dans la mauvaise saison, rend moins difficiles sur le choix. Je reviens à notre insecte, dont j'ai trouvé une variété que je crois devoir appeler,

GRYLLUS NUMIDICUS, *cruentatus, toto corpore maculis sanguineis cooperto.*

Cette variété est couverte par-tout de grandes taches rouges, nuancées. On croiroit, au premier aspect, que cet insecte est ensanglanté & déchiré par les blessures. Il n'a que les pattes & les antennes un peu vertes. Je me suis assuré, par des observations constantes, que cette variété n'appartient pas au même individu, comme il arrive à plusieurs espèces de sauterelles, dont les couleurs prennent, avec le tems, des teintes différentes.

SPHEX MAXILLOSA, *nigra, abdomine petiolato violaceo, apice fulvo, alis hyalinis fulvis, anterioribus apice violaceis, maxillis arcuatis, acutis, longitudine & forma capitis* (*Voy. planch. I, fig. 2.*)

Ce très-bel insecte, qui approche de la guêpe, étoit, quand je l'ai trouvé, enveloppé dans la toile d'une araignée dont je parlerai plus bas. Peut-être avoit-il été imprudemment l'attaquer; car l'on sait que cet insecte s'empare des araignées, ou de larves d'insectes, qu'il les tue, & dépose ses œufs dans leurs cadavres. Ensuite, avec ses deux pattes de derrière, il forme un trou en terre, y place l'insecte qui renferme sa famille, & bouche l'ouverture avec soin. Ses petits un à un dans chaque insecte, trouvent, en sortant de l'œuf, la nourriture qui leur convient. Ils ne quittent leur prison que lorsqu'ils sont insectes parfaits. Je n'ai pu rencontrer ailleurs ce joli *sphex*. Il a des caractères si particuliers que j'étois tenté d'en faire un genre nouveau. Cependant il se rapproche des *sphex* de Fabricius, dont il ne differe que par la longueur de ses mâchoires.

Sa tête est platte, semi-hémisphérique. De chaque côté partent deux fortes mâchoires en forme de pinces, longues, effilées, très-aigues, couvertes de plusieurs petits poils roussâtres. Sa bouche est environnée de quatre barbillons. Ses antennes comme celles des *sphex*.

Son corcelet a, sur la partie antérieure, deux grosses tubercules noires. La tête & le reste du corcelet sont également noirs. Les aîles sont fauves, l'extrémité des premières est bleue.

Le ventre a une très-jolie forme ovale. Il est lisse, d'un bleu d'acier trempé, un peu tacheté de roux aux derniers anneaux. Les pattes sont

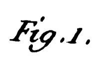


Fig. 1.

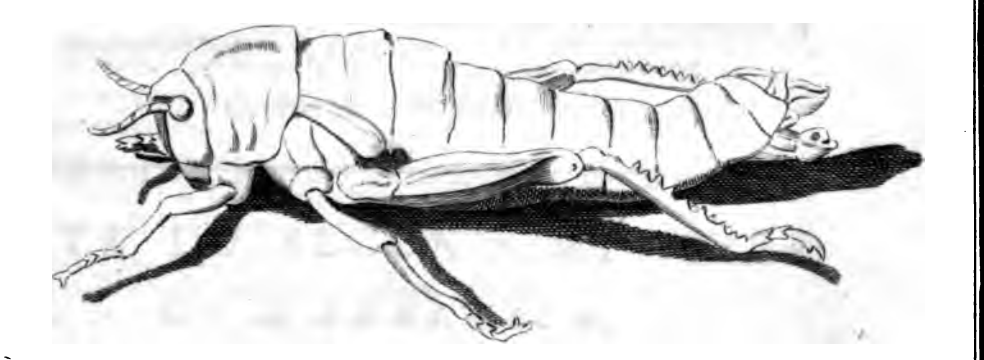
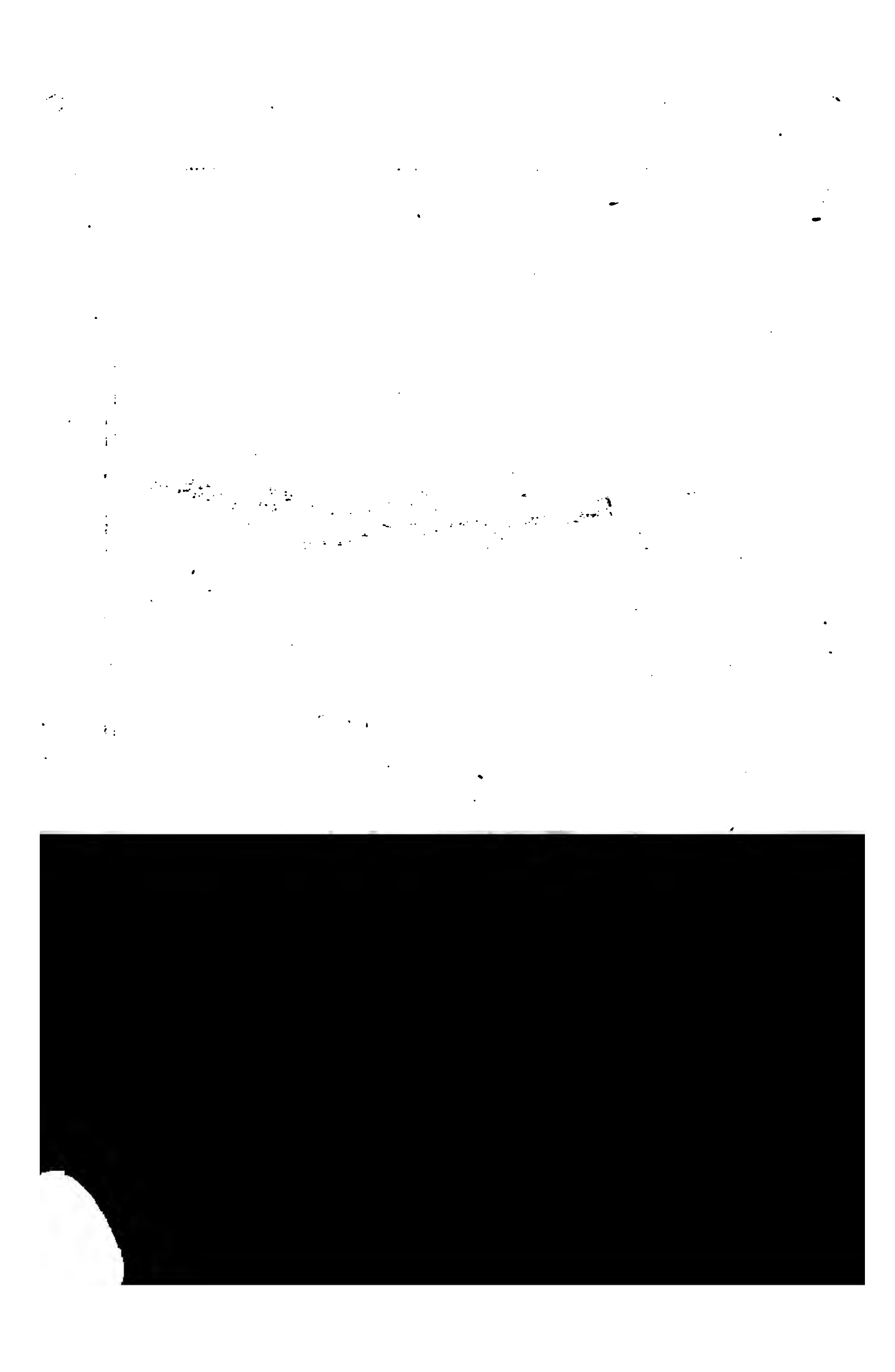


Fig. 2.





fauves. Cinq articulations aux tarses ; à chaque articulation des poils roux en forme de brossettes.

CULEX ARGENTEUS, *dorsum squamis argenteis exornatum, pedibus fasciatis.*

Quoique cet insecte ait été détruit dans ma collection, j'ai cru devoir en donner la description. C'est le cousin le plus commun en Barbarie. Il est de la grosseur du nôtre, mais si richement paré, que je lui ai souvent pardonné ses piqûres pour le plaisir de l'admirer. Tout son corps, particulièrement le dos, est couvert d'écailles argentées, placées sur lui comme autant de paillettes orbiculaires & brillantes. Ses pattes sont ornées de bandes alternatives brunes & argentées.

La suite au mois prochain.

SUITE DU SECOND MÉMOIRE

DE M. SENEBIER,

SUR LES MOYENS DE PERFECTIONNER LA MÉTÉOROLOGIE.

IV. *Des Phénomènes atmosphériques ignés.*

POUR mettre quelqu'ordre dans les recherches que je propose sur les phénomènes météorologiques, je tâcherai de les classer par les caractères particuliers que leur donne leur apparence extérieure, & j'adopterai la division impropre qu'on en a faite en phénomènes *ignés*, *aqueux* & aériens, sans exclure cependant l'influence de l'eau sur les phénomènes ignés & aériens, ou celle qu'ils ont réciproquement entr'eux.

L'ECLAIR & le TONNERRE si redoutés des foibles, si remarqués par tous les hommes, sont, je crois, les phénomènes météorologiques dont on a le mieux auguré la cause ; l'analogie la plus rigoureuse trouvée entre le tonnerre & l'étincelle électrique par le célèbre M. Franklin ne permet pas de douter que l'électricité ne soit la cause du tonnerre ; mais cette découverte importante n'est pas encore aussi utile à la Météorologie qu'elle pourroit être. Il faudroit connoître encore tous les rapports du fluide électrique avec l'atmosphère où il nage, afin de saisir ceux qui déterminent le tonnerre.

Il tonne quelquefois lorsque le ciel est serein, il tonne pour l'ordinaire quand des nuages épais couvrent le ciel. Il est démontré que l'air sec n'est

point un conducteur de l'électricité; il est donc clair que si l'air étoit parfaitement sans mêlange, il seroit sans électricité. Il faut donc que l'électricité qu'on trouve dans l'atmosphère y soit portée par les corps qui s'y mêlent, & sur-tout par les vapeurs aqueuses qui y montent; mais comme les expériences de MM. Lavoisier, Volta & de Saussure ont prouvé que les vapeurs aqueuses & les émanations aériformes de quelques corps étoient au moins conductrices de l'électricité, il résulte que ce sont les vapeurs aqueuses qui portent l'électricité dans l'air, & que la qualité isolante de l'air est la cause qu'elles y séjournent.

Ces connoissances précieuses le deviendroient davantage si l'on pouvoit découvrir l'état de l'atmosphère le plus propre pour se charger & se décharger de l'électricité; quelques expériences faites en petit par le moyen de l'électricité artificielle permettroient de soupçonner que la densité, l'élasticité, l'humidité & le poids de l'air étant plus grands lorsque les autres circonstances sont égales, favorisent l'accumulation du fluide électrique dans l'atmosphère, parce qu'il y a une plus grande quantité de matière propre à s'en charger, & parce que les vapeurs aqueuses y montent avec plus de facilité; de même par les raisons contraires la diminution de la densité de l'air, de son élasticité & de son poids, faciliteroit l'évasion du fluide électrique; mais pourquoi les nuages qui sont l'eau vaporisée plus ou moins dissoute, ne sont-ils pas tous les magasins du tonnerre, quoique les nuages soient jusqu'à un certain point nécessaires pour produire ce phénomène? Quels seront les nuages fulminans? Leur propriété de fulminer est-elle essentielle à ces nuages, ou l'acquièrent-ils par l'état particulier de l'air où ils nagent, ou par le voisinage de quelque corps? Si les nuages ont en eux-mêmes la faculté de fulminer, qu'est-ce qui peut la leur donner?

S'il tonne rarement en hiver, est-ce parce que la chaleur influe en été sur l'air & le rend plus propre par la dilatation qu'il éprouve à perdre l'électricité qu'il avoit acquise? ou bien se forme-t-il moins alors d'électricité, quoiqu'il se forme au moins autant de vapeurs? ou bien encore l'air condensé par le froid, est-il plus propre à conserver l'équilibre auquel tend ce fluide, qu'un air plus raréfié? Cependant l'observation journalière apprend que l'électricité atmosphérique pendant l'hiver est au moins égale à celle qu'on observe en été: cependant si l'électricité est égale, pourquoi y a-t-il si peu d'explosion? Seroit-ce donc parce que l'atmosphère est plus dense, plus humide? On sait au moins que la capacité des conducteurs dans les jarres armées retarde l'explosion; mais enfin, elle devroit au moins avoir lieu une fois: qu'est-ce donc qui l'arrête si souvent? L'électricité se décomposeroit-elle dans l'air humide sans inflammation?

Il sera de même très-curieux de chercher les raisons pour lesquelles il tonne plus en certains lieux que dans d'autres; on verra que des causes locales déterminent peut-être l'accumulation de l'électricité dans l'air

comme ſon humidité habituelle : ainſi, par exemple, la Louiſiane qui eſt un pays fort humide, eſt la patrie des tonnerres, tandis qu'il tonne fort rarement en Arabie qui eſt un pays très-ſec. Il tonne ſur-tout dans les pays chauds, lorſqu'on eſt dans la ſaiſon des pluies; à la Louiſiane les tonnerres ſont annoncés par des Italos.

Après ces conſidérations générales qui ſollicitent l'attention des Phyſiciens, il y en a de plus particulières qu'il ne faut pas négliger. On ignore, par exemple, ce qui conſtitue le coup de tonnerre; eſt-il purement l'effet de l'étincelle électrique tirée du nuage, ou bien ſe combine-t-il alors quelqu'autre effet particulier? Si l'on cherchoit, comme l'Abbé Spallanzani, à voir partir l'étincelle électrique au milieu d'un nuage orageux, on parviendroit à découvrir ce fait. Cette recherche eſt néceſſaire, puiſqu'on voit pendant l'été des fulgurations très-vives, très-abondantes, ſans exploſions, & quelquefois ſans nuages. Seroient-elles produites dans des parties fort élevées de l'atmoſphère? Seroient-elles les modèles des fulgurations qu'on obtient en faiſant paſſer le fluide électrique dans un air très-raréfié?

Je ne me bornerai point à ces obſervations, je voudrois qu'on examinât la matière électrique elle-même; jamais on ne peut en avoir une auſſi grande quantité à ſa diſpoſition que dans les tems d'orage; on ne peut douter que l'électricité ne ſoit décompoſée après le tonnerre; la flamme produite, l'odeur des étincelles, l'air pur changé alors en air fixe, l'électromètre qui ceſſe pendant un inſtant d'annoncer une forte électricité après l'éclair, tout cela fait préjuger qu'il y a eu de l'électricité détruite, & une partie de ſes compoſans combinée: ce qui me rappelle les ſoupçons que j'avois inſinués dans le troiſième volume de mes Mémoires Phyſico-chimiques, où j'avois repréſenté l'électricité comme le feu combiné avec quelqu'autre corps, ayant moins d'affinité que le feu, mais ayant une union plus forte que la flamme avec les corps qui la compoſent, étant chargé de parties hétérogènes jointes au feu, plus nombreuſes que la lumière, mais en ayant beaucoup moins que le phlogiſtique; auſſi toutes les fois qu'il y aura du feu dégagé avec du phlogiſtique décompoſé, il eſt très-vraiſemblable qu'on obtiendra de l'électricité, comme pluſieurs expériences le laiſſent entrevoir. Mais comment arrive-t-il que l'électromètre décharge quand l'éclair a paru indiquer encore ſubitement après, une électricité auſſi conſidérable qu'avant la décharge précédente? Où étoit cette électricité qui reparoît, ſi elle avoit toujours exiſté, l'électromètre l'auroit toujours indiquée; elle ſe ſeroit embraſée avec l'autre. Seroit-elle dégagée ſubitement par les vapeurs qui ſe réſolvent en eau? Seroit-elle le produit inſtantané de quelque combinaiſon particulière du feu avec le phlogiſtique? ou bien y trouveroit-on un fluide exiſtant toujours dans la même quantité, mais dont l'équilibre peut ſe rompre & ſe rétablir? Il y a bien des difficultés dans ces ſuppoſitions, mais je ſerois porté à croire ſa compoſition jour-

nalière, parce que le fluide électrique me paroît une combinaison particulière de la lumière, & en imaginant ainsi sa composition, il est bien aisé de soupçonner sa décomposition.

Enfin, il seroit utile de rechercher si l'influence du tonnerre, pour faire aigrir le vin, la bière, le lait, est une influence mécanique produite par le frémissement que l'explosion occasionne dans l'air, ou bien une influence naturelle dépendante de l'impression plus ou moins grande qu'occasionne sur ces liqueurs un air plus ou moins chargé d'électricité ou de ses débris.

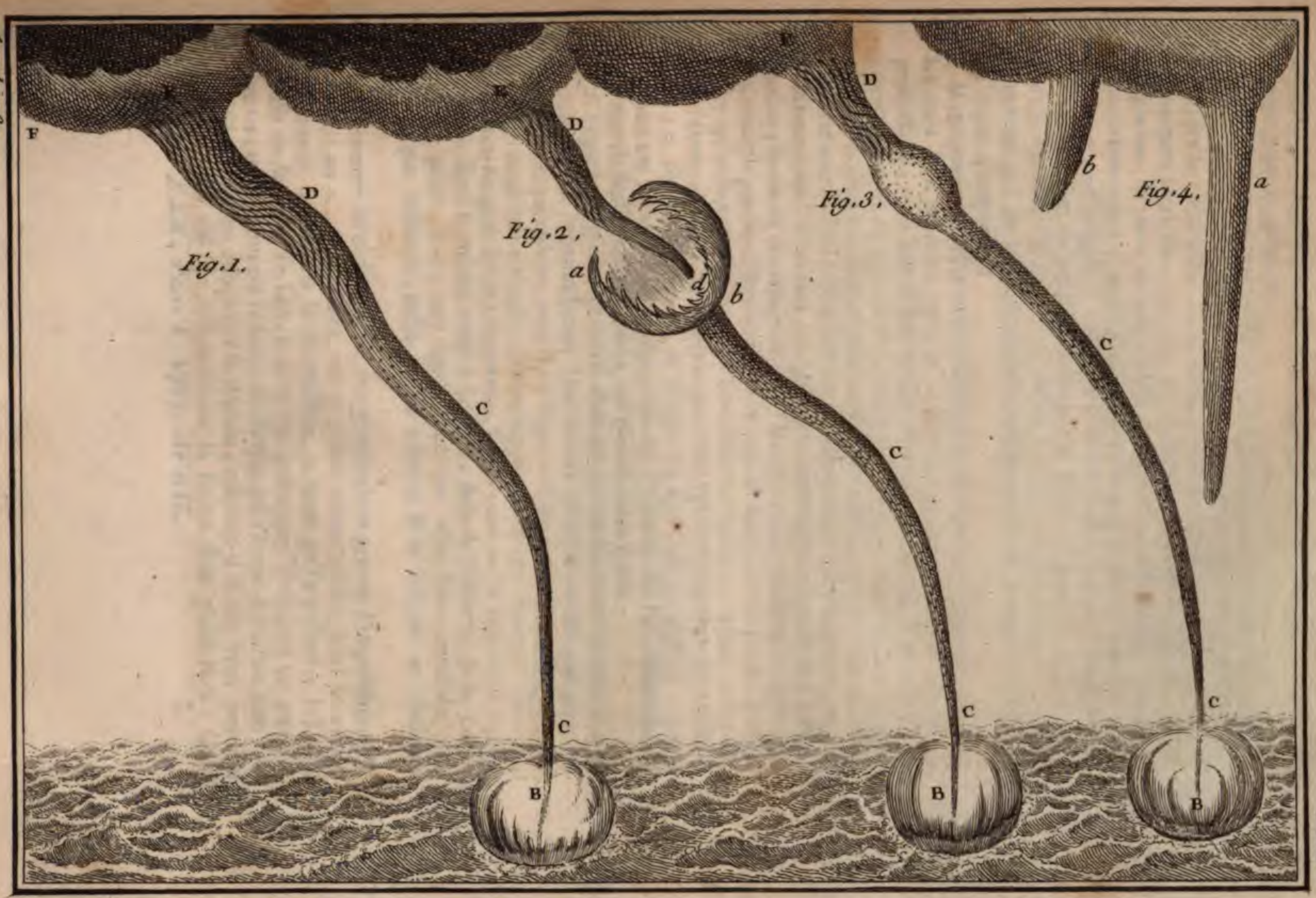
On n'a pas fait tout ce qu'il falloit faire pour reconnoître l'action de l'électricité sur les végétaux; il faudroit rechercher s'ils la sucent avec les vapeurs, ou s'ils la tamisent, si elle se décompose dans le végétal, ou si elle y passe & s'y conserve en substance; il faudroit déterminer quel est le genre de rapport qu'elle a avec la végétation, quelles sont les parties du végétal qui en sont sur-tout affectées; enfin, décider s'il est vrai que le fluide électrique influe ou n'influe pas sur les végétaux, car M. Ingen-Housz met en doute cette influence par des expériences ingénieuses qui méritent beaucoup d'attention. Je crois que des expériences faites en petit pourroient aider à la solution de ces questions.

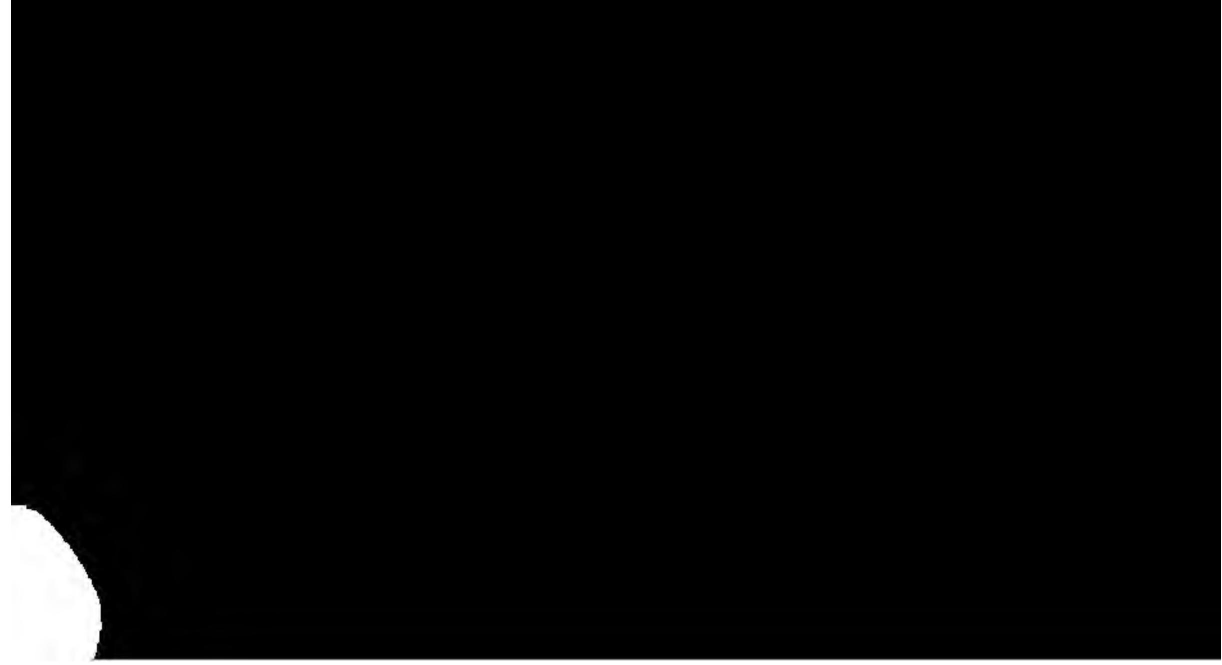
Ces réflexions font déjà sentir combien l'histoire du tonnerre peut être augmentée, & combien les découvertes qu'on peut y faire doivent influer sur la perfection de l'histoire de l'atmosphère: on connoîtroit peut être par ce moyen le rapport de l'atmosphère avec le tonnerre; ainsi, par exemple, la différente couleur de l'éclair pourroit peut-être indiquer l'état de l'air; on sait au moins que l'étincelle électrique change de couleur suivant le gaz où elle éclate, la rareté ou l'humidité de l'air où l'embrasement se fait; on y découvriroit sûrement aussi de nouvelles sources d'observations, & sûrement de nouvelles vérités.

Les autres phénomènes ignés ont été plus ou moins observés; leurs descriptions remplissent les collections d'observations, mais elles sont aussi rapides que les phénomènes qu'elles font connoître, & aussi imparfaites qu'elles peuvent l'être, étant toujours faites par un observateur surpris. On compte parmi eux les ETOILES TOMBANTES, le FEU SAINT-ELME, les FEUX FOLLETS, les GLOBES DE FEU.

Je divise ces phénomènes en deux classes; ceux qu'on observe à la surface de la terre ou près de sa surface, & ceux qu'on ne voit que dans les lieux les plus élevés de l'atmosphère; certainement ils ne sauroient avoir la même origine, & peut-être pourroit-on découvrir celle qui leur appartient en faisant attention aux lieux où on les observe. Il est évident que si l'on suivoit les changemens que l'air subit quand ces phénomènes paroissent, on pourroit remarquer ce qui se joint à lui ou ce qui s'en sépare pour les produire, ce qui pourroit faire connoître de nouveaux rapports

de


Avril 1787
F
D
Fig.1.
C
C
B
D
Fig.2,
a
d
b
C
C
B
D
Fig.3,
C
C
B
b
Fig.4.
a
Pl. II



de l'atmoſphère avec d'autres corps, & par conſéquent fournir de nouveaux moyens pour le pénétrer.

Les phénomènes ignés obſervés à la ſurface de la terre ou à une petite hauteur, ont des caractères particuliers; ils laiſſent appercevoir quelquefois des traces de combuſtion ou d'odeur qui laiſſent ſoupçonner la préſence de quelques particules réſineuſes ou ſpiritueuſes, comme l'eſprit recteur des plantes, la réſine de leur pollen, les parties graiſſeuſes des animaux, un air inflammable chargé d'air fixe, une flamme bleuâtre; leur peſanteur ſpécifique preſqu'égale à celle des couches inférieures de l'atmoſphère ſemblent donner du poids à ces ſoupçons. Mais ces feux ſuivent-ils toujours la direction des vents? en ont-ils une qui leur ſoit propre? Quel eſt le moteur qui les lance & qui leur communique la force de projection qu'ils ont quelquefois?

Il me paroîtroit aſſez vraiſemblable que les feux qui lèchent la terre & les eaux ſont produits par l'air inflammable qui s'échappe des corps pourriſſans, mais leur inflammation dépendroit-elle de l'état actuel de l'atmoſphère? Il eſt d'abord évident qu'ils s'obſervent ſur-tout dans les pays chauds, & dans nos climats pendant l'été lorſqu'il y a eu de la ſéchereſſe; mais cet état de l'air influe-t-il ſur les exhalaiſons inflammables, ou ſur l'inflammation? D'ailleurs, on ignore complettement la cauſe de l'inflammation; ſeroit-ce les éclairs de l'été? ſeroit-ce quelqu'étincelle électrique qui n'auroit pas été obſervée? ſeroit-ce l'action ſeule de l'air pur de l'atmoſphère qui enflammeroit cet air inflammable particulier, comme il enflamme l'air inflammable tiré du phoſphore par le moyen de ſa digeſtion avec l'alkali fixe? Les découvertes de M. de Volta ſur l'air inflammable des marais rendent ces réflexions probables; mais on n'a pas étudié l'air inflammable des marais lorſqu'on y obſerve ces phénomènes ignés.

A l'égard des globes obſervés dans les parties élevées de l'atmoſphère; je crois que nos connoiſſances ſont encore moins avancées que pour les phénomènes précédens; mais il eſt important de remarquer que quelques-uns de ces globes embraſés s'obſervent dans le même moment dans des lieux très-éloignés les uns des autres, tel eſt celui du 11 ſeptembre 1784, qu'on vit dans le même tems à Genève, dans le Piémont & la Lombardie; qu'ils offrent une figure ſphérique aſſez bien terminée, une lumière peu brillante, enfin, qu'ils éclatent & ſe diſſipent en pluſieurs éclats.

La hauteur conſidérable de ces phénomènes prouve l'impoſſibilité de recourir au nitre, au ſoufre, aux matières inflammables, pour les expliquer; mais quand cela ſeroit poſſible, je doute qu'ils puſſent y brûler à cauſe de la rareté de l'air, & je ne vois guère que l'électricité qui puiſſe y éclater; mais comment le fluide électrique qui s'étend & ondule dans l'air raréfié comme un ruban qui ſe déploie, offriroit-il à nos yeux pendant tout le tems de ſon inflammation la forme d'un globe iſolé? Quel

phénomène électrique dans l'air raréfié pourroit autoriser cette idée? Quand on tire l'étincelle d'une batterie électrique, la seule étincelle décharge la batterie, & cette étincelle ne dure que le moment où l'on commence de l'appercevoir. Chaque coup de tonnerre est une explosion qui dissipe dans un instant toute la matière électrique; mais ici la matière électrique offriroit une combustion lente, conservant la forme globuleuse, produisant souvent une explosion qui ne se fait entendre qu'à la fin de la combustion: mais d'où viendroit cette explosion? l'électricité est muette dans l'air raréfié.

L'air inflammable répandu dans l'air commun, n'explique pas mieux ce phénomène; quand on auroit prouvé la probabilité de l'existence de cet air inflammable dans les hautes régions de l'atmosphère, malgré sa grande pesanteur lorsqu'il est tiré des végétaux & des animaux; mais comment enflammeroit-on cet air dans un air très-raréfié? comment y formeroit-il des globes? comment n'offriroit-il pas l'image d'une grande flamme? Il faudroit étudier avec soin les rapports de ces phénomènes avec les autres phénomènes atmosphériques, rechercher l'état du ciel avant & après leur apparition, déterminer les tems, les circonstances & les lieux où ils sont les plus communs, savoir pourquoi ils sont rares, & pourquoi ils arrivent.... Que d'observations à faire! que d'observateurs à occuper!

V. *Des Phénomènes aqueux.*

Les phénomènes météorologiques appellés aqueux sont en plus grand nombre que les autres; on les peut observer à chaque instant, & ils méritent la plus grande attention, parce qu'ils se passent plus près de nous, qu'ils se reproduisent souvent & long-tems, & qu'ils nous offrent une suite d'événemens qui peuvent nous intéresser toujours; tels sont les *Brouillards*, les *Nuages*, la *Rosée*, la *Pluie*, la *Neige*, le *Givre* & la *Grêle*.

Avant de m'occuper de ces météores en particulier, je veux m'arrêter un moment à considérer l'évaporation de l'eau relativement à l'atmosphère; c'est presque le phénomène général qui offre la clef des autres.

L'Essai sur l'Hygrométrie, par M. de Saussure, a plus instruit sur l'évaporation que toutes les recherches précedentes faites sur cette matière importante. Il distingue toujours l'eau élevée en vapeur élastique & disséminée sous cette forme aérienne dans l'air, de l'eau qui s'élève sous la forme de vapeurs vésiculaires; il montre que les vapeurs vésiculaires se changent en vapeur élastique, & la vapeur élastique en vapeur vésiculaire; il fait voir le jeu de toutes ces vapeurs en différentes circonstances dans ses savantes & belles expériences, & il met sous les sens plusieurs phénomènes météorologiques ignorés jusqu'à présent.

Les vapeurs sous cette forme vésiculaire ne sont pas l'eau pure, comme

M. de Sauſſure l'établit fort bien ; mais ſont-elles ſeulement la dilatation des gouttes d'eau par l'action du feu qui en fait des ſphères creuſes ? ou bien, eſt-ce l'effet de l'action du fluide électrique ſur ces gouttes ? ou bien encore ces véſicules ſont-elles produites par l'action combinée de ces deux agens ? La ſolution de ces queſtions apprendroit la cauſe de la chûte des vapeurs ; on verroit s'échapper le principe élevant, former peut-être d'autres combinaiſons en s'échappant, & donner des preuves ſenſibles de ſon départ ou de ſon déplacement. Eſt-ce le feu qui agit ſeul pour former les vapeurs ? Certainement on le voit produire cet effet dans l'ébullition ; mais n'eſt-ce point l'abondance du feu qui produit cet effet ? On a au moins alors des vapeurs élaſtiques ou des vapeurs véſiculaires ſuivant la chaleur de l'air atmoſphérique dans lequel entrent ces vapeurs, comme M. de Sauſſure l'a bien démontré ; mais on voit cette vapeur élaſtique & ces vapeurs véſiculaires ſe former dans l'atmoſphère & paſſer de l'état de l'une dans l'état des autres pendant les froids les plus vifs des hivers les plus rigoureux, comme pendant les chaleurs les plus fortes de l'été ; d'ailleurs, les fluides ſemblent avoir beſoin d'un certain degré de chaleur pour ſe vaporiſer, de ſorte qu'ils doivent perdre leurs qualités vaporeuſes quand ils perdent le degré de chaleur néceſſaire pour les vaporiſer ; cependant dans les tems & dans les lieux les plus froids, les vapeurs aqueuſes s'élèvent & retombent comme dans les tems & dans les lieux les plus chauds. N'arriveroit-il pas que l'air froid qui ſe précipite des parties ſupérieures de l'atmoſphère enlève cette chaleur aux vapeurs élevées ? Mais comme la précipitation de cet air froid devroit être conſtante, la réſolution des vapeurs en eau devroit être perpétuelle, ſi elle étoit uniquement produite par ce refroidiſſement ; d'ailleurs, la pluie & les brouillards en tombant réchaufferoient toujours l'air, puiſqu'il s'échapperoit beaucoup de feu hors des véſicules qui ſeroient détruites, & il arrive pour l'ordinaire dans nos climats que la pluie refroidit l'air.

Eſt-ce le fluide électrique qui produit cet effet ? M. de Sauſſure a bien montré que l'élévation des vapeurs étoit accompagnée d'électricité, que les vapeurs véſiculaires en offroient des ſignes très-marqués, que la vapeur élaſtique en contenoit pareillement, que le fluide électrique s'échappoit des vapeurs lorſqu'elles ſe réſolvoient en eau ; mais ſi l'on ne peut douter de la préſence de l'électricité dans les vapeurs, peut-on auſſi juſtement aſſigner le rôle qu'elle y joue ? d'abord il eſt certain que le degré d'ébullition eſt néceſſaire à l'eau pour rendre électriques les vapeurs qui s'en élèvent, & cette chaleur n'a guère lieu que près des volcans ; quelle eſt la cauſe qui ôte aux vapeurs l'électricité qu'elles peuvent avoir ? je ne vois dans l'atmoſphère que l'air & l'eau ; mais l'air n'eſt pas conducteur d'électricité, & l'eau qui y nage doit en avoir pour y nager. Si cette électricité lui eſt néceſſaire pour être dans cet état, les nuages offrent le

même phénomène; comme ils sont formés de vapeurs vésiculaires, ils doivent être chargés d'électricité; il est vrai que les nuages peuvent varier entr'eux relativement à la quantité d'électricité qu'ils contiennent; mais comme ils offrent toujours des vapeurs vésiculaires, les différences doivent être très-petites; d'ailleurs, il n'y a jamais plus d'électricité dans les nuages & dans l'air que lorsque la pluie est sur le point de tomber, comme l'électromètre le fait connoître.

Je vais plus loin, & je me demande si la chaleur de l'air dissout les vapeurs dans l'air, elles seront d'autant plus vaporisées & d'autant mieux dissoutes, que la saison sera plus chaude, cependant le ciel est au moins aussi serein en hiver qu'en été, quoique l'air soit plus humide dans l'hiver que dans l'été.

Si la chaleur étoit la seule cause de la dissolution de l'eau dans l'air, comment arrive-t-il que l'eau sous la forme de vapeurs vésiculaires brave l'action de quinze degrés & davantage de froid au-dessous de zéro du thermomètre de Réaumur, tandis qu'une chaleur de dix degrés au-dessus de zéro les fait résoudre en eau; d'ailleurs, les vapeurs vésiculaires se forment dans les régions élevées de l'atmosphère où l'air est très-froid en été, comme dans celles qui touchent la terre où l'air est plus chaud; outre cela, les vapeurs élastiques peuvent se résoudre en eau sans passer par l'état de vapeurs vésiculaires, ce qui prouveroit que le différent degré de chaleur nécessaire pour produire ces deux différentes vapeurs, n'influe pas sur leur résolution en eau, puisqu'elle s'opère sans nuance, & qu'on l'observe dans les régions froides comme dans les régions élevées.

Comment le feu s'unit-il à l'eau? comment change-t-il la forme de l'eau? comment s'en sépare-t-il? quelle est cette nouvelle théorie d'affinités? où est la preuve de la décomposition?

L'air froid des parties supérieures de l'atmosphère en se versant dans les parties moins élevées, doit les rafraîchir au point de limiter le lieu des scènes météorologiques en limitant sa faculté de recevoir des vapeurs; peut-être limite-t-il de même la rareté de l'atmosphère, & lui donne-t-il des bornes bien terminées.

On peut, je crois, imaginer telles combinaisons d'air froid, où tout se passeroit comme dans un air tempéré; ainsi, par exemple, si l'air pouvoit devenir plus froid sans devenir plus dense, il déposeroit, je crois, les vapeurs qu'il contiendroit; & réciproquement, l'air devenu plus dense sans devenir plus froid, tiendra ses vapeurs encore mieux dissoutes, si l'air devient plus dense en raison du froid qu'il éprouve, & relativement à sa faculté de tenir les vapeurs dissoutes, dans ce cas les vapeurs qu'il contient ne tomberont pas.

Il seroit peut-être bien important de suivre l'état des vapeurs dans les

différens degrés de leur dissolution; mais elles ne doivent pas se présenter alors sous la même forme, & cette différence pourroit instruire sur les causes de leur formation: on pourroit aussi peut-être les observer lorsqu'elles se forment & lorsqu'elles se détruisent.

La suite au mois prochain.

NOUVELLES RECHERCHES

Sur la nature du Spath vitreux, nommé improprement Spath fusible, pour servir de suite à celles qui sont insérées dans le Journal de Physique, tome X, page 106, & pour servir de réponse au Mémoire de M. SCHÉELE, *imprimé dans le même Journal, tome XXII, page 264, & qui se trouve dans la Collection de ses Mémoires qui vient de paroître en François;*

Par M. MONNET.

TOUT le monde connoît maintenant la différence qu'il y a entre cette substance minérale, & cette autre que nous nommons spath pesant. On sait également que le célèbre M. Margraf, en établissant ces différences par des expériences bien faites, dans des Mémoires qu'il lut à l'Académie des Sciences de Berlin en 1766 & 1768, dont M. l'Abbé Rozier donna des extraits dans son Journal, tome deuxième de l'introduction, page 247, on sait, dis-je, que M. Margraf fit voir que la substance minérale qui nous occupe, a cela de particulier qu'elle présente une lumière phosphorique étant chauffée fortement sur des charbons ardens, que cette lumière une fois disparue, ne revient plus, ce qui confirmoit le principe avancé par M. Cronstedt, que cette lueur dépendoit d'une portion de phlogistique qui coloroit cette substance; ce qui le prouve est que cette couleur disparoît comme la lueur phosphorique. M. Margraf fit voir en même-tems que l'acide vitriolique, mêlé avec cette substance, en enlevoit par la distillation une terre subtile; que d'ailleurs cette substance ne contient aucun acide, en quoi elle diffère fort du spath pesant, qui contient véritablement de l'acide vitriolique, comme le même laborieux & exact Margraf l'avoit encore démontré; & comme je le démontrai moi-même dans deux Mémoires insérés dans le Journal de Physique, tome sixième, pag. 214, & tome treizième, Supplément, page 408, sans avoir eu connoissance du travail

de M. Margraf. On ſait que M. Schéele Chimiſte Suédois, lut un Mémoire à l'Académie Royale des Sciences de Stockolm en 1771, & qui fut traduit & imprimé dans le Journal de Phyſique, (tome deuxième de l'introduction, page 473) où ce Chimiſte, ſans faire mention du travail de M. Margraf ſur le ſpath vitreux, qu'il ne connoiſſoit pas vraiſemblablement, prétend donner des preuves irrécuſables de l'exiſtence d'un acide particulier dans cette ſubſtance, qu'il nomme acide ſpathique, lequel acide il prétend y être uni à la terre calcaire, & cela ſans employer d'autres moyens que ceux qu'avoit employés M. Margraf, ſavoir la diſtillation de cette ſubſtance avec l'acide vitriolique. Les chimiſtes ſavent également qu'en 1773, il parut à Paris, ſous le nom de M. Boulanger, le détail de pluſieurs expériences ſur la même ſubſtance, où l'on prétend démontrer que l'acide prétendu ſpathique n'eſt que l'acide marin déguiſé. Ces expériences d'ailleurs infiniment mieux faites pour l'objet eſſentiel, ſavoir s'il y a un acide ou non dans le ſpath, préſentent des faits plus vrais & qui approchent plus de la vérité. Ces expériences ont encore le mérite de ſe ſuivre méthodiquement & d'être préſentées clairement; au lieu que celles de M. Schéele ſont embrouillées, peu détaillées, & faites avec la prévention qu'il exiſte un acide dans tous les corps figurés & criſtalliſés comme les ſels. C'eſt d'après cette prévention que ce chimiſte croit véritablement avoir découvert un acide nouveau dans le ſpath vitreux, & que cet acide prétendu uni à l'eau, forme le quartz, & régénère le ſpath vitreux avec la terre calcaire de la chaux. Il y a plus, on peut dire, ſans craindre de bleſſer la vérité, que beaucoup d'autres aſſertions ſont avancées par M. Schéele avec auſſi peu de fondement.

L'illuſtre & l'infatigable M. Prieſtley, qui avoit lu le détail des expériences de M. Schéele ſur le prétendu ſpath fuſible, imagina d'en faire à ſa manière ſur cette même ſubſtance, c'eſt-à-dire, qu'il chercha à réduire en air ce prétendu acide ſpathique. Ce qui le frappa ſingulièrement dans ſes expériences, fut de voir qu'auſſitôt que cet air étoit en contact avec de l'eau ou avec un air humide, il devenoit viſible & formoit un nuage blanc, qui ſe dépoſoit & formoit une croute, comme dans l'opération de la diſtillation. Le détail de ces expériences ſe trouve à la tête du ſecond volume des œuvres de cet habile Anglois. Le haſard m'ayant porté quelque-tems après à examiner cette même ſubſtance, je me trouvai tout de ſuite en contradiction avec M. Schéele. Les expériences que je fis deſſus furent imprimées dans le Journal de Phyſique, tome dixième, page 106. Malheureuſement je n'avois pas connoiſſance alors des expériences de M. Margraf, car je m'en ſerois appuyé, mais j'avois lu celles de M. Prieſtley & les citai comme très-conformes aux miennes, c'eſt-à-dire, que l'acide vitriolique s'unit à une portion de terre ſubtile du ſpath, qu'il l'enlève dans la diſtillation, & acquiert par-là les qualités

qui le caractérisent acide spathique, & qu'il n'y a point d'ailleurs d'acide particulier dans cette substance.

Cependant la réputation de M. Schéele, bien établie en France, fit prévaloir ses expériences parmi un certain nombre de chimistes, qui trouvent bien plus commode d'adopter des opinions qui favorisent leurs théories particulières, que d'examiner à fond la chose, & qui croient avoir fait suffisamment quand ils ont répété quelques-unes des expériences qui établissent leurs opinions. On est bien plus porté, comme je l'ai dit dans mon Mémoire, à croire ce qui est extraordinaire & ce qui agrandit le domaine de nos connoissances, que ce qui ramène à un but commun & fait avoir des résultats ordinaires. Dans le fait qui nous occupe, on a pourtant, sans croire à la théorie de M. Schéele, des faits assez extraordinaires & assez singuliers, comme la volatilisation de l'acide le plus fixe & le plus pesant, & cela au moyen de sa combinaison avec une terre qui est très-fixe elle-même. C'est ce qui est évidemment prouvé tant par les expériences de Margraf, celles de M. Priestley, que par les miennes & ce qui auroit pu l'être pour M. Schéele lui-même, si, comme nous l'avons dit, il avoit travaillé & tout considéré sans prévention.

Feu M. Bergman le maître de M. Schéele, ne fit pas difficulté de regarder comme démontrée l'existence de cet acide spathique prétendu; il en parle dans ses dissertations, comme d'une chose sur laquelle il n'y a point le moindre doute à avoir. En conséquence, combien d'assertions hasardées ou fausses, ne présente-t-il pas d'après cette première erreur! Ce qui doit servir à se mettre en garde contre les nouvelles vues & le résultat des nouvelles expériences.

Cependant je dois dire qu'aussitôt que mon Mémoire parut en Suède, on fut fort étonné que sur des faits qu'on croyoit solidement établis, on pût dire tant de choses contraires; c'est ce que j'appris dans le tems par une lettre de M. Bergman. Le doute s'établit à cet égard peu à-peu dans quelques têtes chimiques; & pendant ce tems là M. Achard de Berlin, le digne successeur à bien des égards de l'illustre Margraf, retira au moyen de l'acide vitriolique, assez de cette terre subtile du spath vitreux pour être en état de voir l'effet qu'elle produiroit dans la fusion avec d'autres terres. Le Mémoire qu'il fit à ce sujet fut imprimé dans le Journal de Physique, tome treizième, page 37. Dans ce Mémoire M. Achard fait voir que la terre du spath vitreux, enlevée par l'acide vitriolique, ou autres acides, est fort fusible, & forme une sorte de matière vitriforme très-blanche, qui ressemble à de la porcelaine. On verra que nous avons fait la même observation, & que rien n'est plus vrai; ce qui peut servir à établir d'avance le caractère de cette terre singulière. On conçoit bien qu'une opinion de l'importance de celle de M. Schéele & qui conduit à des résultats si grands, ne s'abandonne pas

aiſément, au contraire l'Auteur ſe roidit pour ainſi dire contre les difficultés qu'on lui oppoſe; & plus on tend à lui ravir ſon domaine, plus il fait d'effort pour le maintenir ſolidement. On ne doit donc pas s'étonner que M. Schéele ait fait un Mémoire pour prouver que les idées & les expériences de M. Boulanger & les miennes ne valoient rien, ou ne détruiſoient en aucune manière ſa théorie. Ce Mémoire fut préſenté à l'Académie de Stockolm en 1780, & imprimé dans le Journal de Phyſique, tome XXII, page 264. J'étois encore occupé de ce ſpath lorſque je vis ce Mémoire, & la première idée qui me vint, fut d'y répondre, & de faire voir que tout ce que M. Schéele y dit eſt erronné dans tous ſes points.

Mais craignant enſuite de m'être fait illuſion, & n'attachant d'ailleurs aucune importance au nouveau Mémoire que je venois de faire, je le jettai au feu. D'ailleurs je diſois, ſi j'ai la vérité de mon côté, elle eſt ſuffiſamment montrée dans le Mémoire qui eſt inſéré dans le Journal de Phyſique, tome X. J'oubliai abſolument cet objet juſqu'à la fin de l'année paſſée 1785, que la collection des Mémoires de M. Schéele publiée à Dijon par les ſoins de M. de Morveau, dans laquelle le même Mémoire ſe trouve inſéré, réveilla l'attention de quelques perſonnes ſur cette fameuſe queſtion, *exiſte-t-il vraiment un acide dans le ſpath vitreux, ou n'eſt-ce que l'acide qu'on y met qui prend le caractère d'un acide particulier?* Alors, je propoſai par forme d'amuſement à l'une des perſonnes auxquelles je ſuis attaché d'amitié, de faire avec lui & dans ſon laboratoire des expériences qui pourroient le guérir de ſon doute là-deſſus; ce qu'ayant accepté avec grand plaiſir, nous nous mîmes auſſitôt en beſogne. Voilà le ſujet du Mémoire que je préſente aujourd'hui aux chimiſtes. Mais avant d'entrer dans le détail des expériences que nous avons faites, il nous ſemble néceſſaire d'examiner quelques points du Mémoire de M. Schéele, afin de ne pas conteſter continuellement le réſultat de ſes expériences. Il faut d'abord obſerver que M. Schéele n'a fait qu'une ſeule expérience nouvelle dans ce nouveau Mémoire, pour le mener à détruire ma prétendue erreur. Il diſtille 3 onces d'huile de vitriol ſur une once de ſpath vitreux, procédé ordinaire, & d'un autre côté il ſature la même quantité de cet acide avec de l'alkali de la potaſſe (1) & dit, pour prouver que j'ai eu tort de ſoutenir *que c'eſt l'acide*

(1) C'eſt ainſi que je juge qu'il faut rendre l'expreſſion employée par les Chimiſtes ſuédois pour déſigner l'alkali de la potaſſe. La partie ne doit pas être nommée comme le tout dont elle eſt tirée. On ſait qu'on entend en France par-là le ſel qu'on obtient des leſſives de cendres de bois neuf, qu'on calcine pour le blanchir; & que ce ſel contient encore beaucoup de cendres, de tartre vitriolé & du ſel fébrifuge de Silvius, qu'ainſi un pareil ſel employé au lieu d'alkali pur, ne ſeroit rien moins que propre à remplir les vues qu'on auroit de démontrer l'eſpèce d'acide qu'on combineroit avec

vitriolique

vitriolique lui-même qui s'élève dans cette diſtillation avec la terre du ſpath ; qu'il a employé préciſément la même quantité de ce ſel pour cette ſaturation, ce qui n'auroit pas dû être, s'il s'étoit élevé une portion de l'acide dans la diſtillation. Voilà ſa grande preuve & la ſeule qu'il emploie pour prouver inconteſtablement ſon principe. On s'attendroit au moins qu'après cette opération M. Schéele feroit évaporer les eaux ſaturées en particulier pour en obtenir le tartre vitriolé, afin d'acquérir un nouveau degré de lumière par la comparaiſon qu'il auroit pu faire des deux quantités de ce ſel; point du tout, au lieu de cela M. Schéele s'amuſe à faire de petites expériences, qui ne ſignifient rien pour l'objet eſſentiel. Je demande à tout chimiſte un peu difficile ou exact, qui voudra établir un principe nouveau, s'il pourra ſe contenter auſſi facilement dans ſes preuves? C'eſt pourtant-là cette expérience regardée comme déciſive par certains Chimiſtes Allemands, comme je le vois dans un Journal Allemand, dont l'Auteur eſt M. Crell. Mais nous pouvons même aſſurer dès maintenant que les conſéquences de cette expérience ſont fauſſes dans tous leurs points; car je puis aſſurer qu'il eſt impoſſible de ſéparer tellement la terre du ſpath en ſaturant l'acide qui lui eſt uni, qu'il n'en reſte une quantité aſſez remarquable unie au ſel neutre que l'on forme, & que c'eſt préciſément cette portion de terre qui eſt cauſe que le tartre vitriolé & le ſel de glauber ne peuvent paroître ſous leur forme ordinaire, comme nous l'avons fait remarquer dans notre premier Mémoire, & comme nous le ferons voir encore dans celui-ci. Ce ſeroit une preuve déjà que la terre du ſpath n'eſt point une terre calcaire, comme le croit encore M. Schéele; car cette terre comme on ſait, ne reſte pas unie aux ſels neutres; on ſait qu'elle eſt ſéparée complettement des acides par les alkalis fixes. Mais nous ne nous en tiendrons pas-là, comme on va le voir. Cependant M. Schéele prétend démontrer à la ſuite de ſon expérience que la terre qu'il a ſéparée eſt véritablement une terre calcaire ou ce qu'il appelle chaux; car en ayant fait diſſoudre une petite partie dans l'acide marin, il y a verſé de l'acide vitriolique, qui y a occaſionné un précipité que M. Schéele regarde décidément comme une ſélénite, ſans autre preuve; & enfin qu'ayant fait évaporer une autre portion de la diſſolution de la terre du ſpath dans l'acide marin, il en a obtenu un ſel déliqueſcent, & tel que le fournit

---

lui. On ſait de plus que l'alkali retiré de la potaſſe bien pur eſt égal à un autre retiré d'une autre matière végétale. Pourquoi donc les déſigner comme s'il ne l'étoit pas? On pourroit de même faire voir le peu de fondement de beaucoup d'autres expreſſions ridicules & barbares qu'on affecte aujourd'hui, d'après les Suédois, d'introduire dans la Chimie en France; tel eſt le mot chaux employé auſſi par le Traducteur, au lieu de terre calcaire; car on doit ſavoir que la chaux n'eſt point la terre calcaire proprement dite. Je crois encore que l'expreſſion acide marin vaut bien celle d'acide muriatique, &c. &c.

toujours la véritable terre calcaire combinée avec cet acide. Il ajoute qu'une autre partie de la terre séparée du résidu de la cornue par l'alkali fixe, s'est réduite en chaux par la calcination. Voilà encore deux choses, qui prouveroient beaucoup contre moi si elles étoient vraies; mais je puis encore assurer d'avance, que la terre obtenue du résidu de la cornue, bien loin d'être alkaline, n'est pas même dissoute facilement par les acides, & qu'elle ne forme pas par conséquent une sélénite avec l'acide vitriolique. Je dirai encore que s'il étoit vrai que le résidu de la cornue fût véritablement une sélénite, comme cela doit être d'après le principe de M. Schéele, il ne seroit pas aussi facile qu'il le fait entendre, de le dissoudre & de le décomposer au moyen de l'alkali fixe. On ne peut que s'étonner que M. Schéele ne soit pas arrêté par cette difficulté, qui n'est pas petite. Je pourrois faire bien d'autres observations sur cette partie du Mémoire de M. Schéele; mais je me hâte de venir à un autre point non moins essentiel de ce Mémoire, & auquel je prie le lecteur de faire la même attention; c'est où M. Schéele soutient, & cela pour prouver contre moi que l'acide qui monte dans le ballon, n'est point l'acide vitriolique qu'on a mis dans la cornue, mais un acide particulier; c'est où M. Schéele soutient, dis-je, que cet acide combiné avec un alkali fixe ne donne point de soufre quand on le traite à la manière de Stahl, avec du charbon dans un creuset; c'est ce qu'on va voir pourtant être très-vrai, & j'ai peine à croire que M. Schéele ait fait cette expérience. J'ai encore dit dans mon Mémoire cité, que de l'alkali fixe bien pur, mêlé avec du *spath fusible* & poussé au feu dans un creuset, n'avoit communiqué rien à l'alkali, qu'une portion de terre, qui s'y étoit combinée; que cependant s'il y avoit eu un acide dans le spath, il auroit dû passer dans l'alkali. M. Schéele prend ici le change, & prétend que je n'ai fait cette expérience, que pour prouver que le spath ne contient point de terre calcaire. Assurément je n'avois pas cette intention, car j'avois prouvé suffisamment auparavant, qu'il n'y avoit pas de terre calcaire dans cette substance; & je puis ajouter encore que cette manière de chercher à découvrir la terre calcaire dans un corps, est fort gauche, & n'est pas celle d'un bon Chimiste. A cette occasion M. Schéele me reproche de n'avoir pas employé dans cette expérience le double d'alkali. Si ce Chimiste avoit compris mon intention, il auroit vu qu'en ne mettant avec le spath que partie égale d'alkali, j'en avois plus qu'il ne falloit pour en enlever l'acide qui pouvoit y être contenu, & qu'en mettant une trop grande quantité de cette substance saline, je risquois de ne pas tirer tout le parti possible de cette expérience, car j'aurois eu de la peine à démêler d'entre une trop grande quantité d'alkali surabondant, le sel qui auroit été formé de la combinaison de l'acide prétendu du spath. J'avois encore à éviter une erreur en employant une moindre quantité d'alkali. C'est celle qui peut résulter de la terre qui

ſe ſépare du ſel alkali en ces occaſions plus ou moins abondammenr, ſelon que cette ſubſtance ſaline eſt plus ou moins pure, erreur que n'a pas vraiſemblablement évitée M. Schéele, puiſqu'il prétend avoir découvert de cette manière de la terre calcaire dans le ſpath. J'ai d'autant plus lieu de le croire, que je ſais que l'alkali fixe retiré de la potaſſe, qui eſt toujours pouſſée juſqu'à la vitrification pour la blanchir, retient toujours une quantité remarquable de terre calcaire, comme je l'ai prouvé en pluſieurs occaſions, & comme pluſieurs Mémoires des Chimiſtes Suédois le prouvent auſſi. M. Schéele, qui, comme ſavant Chimiſte, ne devoit pas l'ignorer non plus, a-t-il pu ne pas ſe méfier de ces apparences trompeuſes ? C'eſt ce qui m'étonne encore.

Venons maintenant à nos nouvelles expériences.

1°. Nous avons pris deux onces d'un ſpath fluor verd de Sainte-Marie-aux-Mines; nous l'avons purgé de tout ce qui lui étoit étranger; nous l'avons pulvériſé & introduit dans une cornue de verre bien nette; nous y avons verſé quatre onces d'acide vitriolique médiocrement concentré; cette cornue ayant été placée ſur un bain de ſable, on y a adapté un ballon proportionné avec environ quatre onces d'eau diſtillée; précaution qu'il faut encore avoir pour éviter de tomber dans l'erreur, à cauſe de quelques parties calcaires que peuvent contenir nos eaux crues. On a chauffé le bain de ſable. L'effervefcence, les vapeurs blanches, qui ont tapiſſé les parois du ballon, & formé une croute ſur l'eau, en un mot, tout a été de même qu'à l'ordinaire. On a maintenu le feu au degré où l'on pût endurer la main ſur la voute de la cornue, pendant ſept heures à-peu-près. Après quoi on a déluté les vaiſſeaux. On a obtenu le réſidu de la cornue en entier en la briſant. Il étoit moulé & dur, mais il étoit très-acide encore, il peſoit quatre onces moins un gros & demi, par conſéquent il s'étoit élevé dans la diſtillation deux onces un gros & demi de matière. Il nous parut très-important de comparer ainſi le poids du réſidu avec ce qui s'étoit élevé. Précaution que M. Schéele n'a pas priſe ni dans ſon premier Mémoire ni dans ſon ſecond, ce qui pourtant lui étoit fort néceſſaire, comme le lui a fait ſentir l'Auteur qui s'eſt caché ſous le nom de Boullanger.

Etant donc aſſuré que de ſix onces de matière que nous avons miſes dans notre cornue, il ne s'y en trouve plus que quatre onces moins un gros & demi; nous demanderons, ſi les deux onces & un gros & demi qui s'en ſont élevées, ſont l'acide du ſpath prétendu dégagé de ſa baſe par l'acide vitriolique; en ce cas nous demanderons comment peut-il ſe faire que la partie ſoit égale au tout, & même plus forte puiſqu'il y a un gros & demi de plus que la quantité du ſpath employé. Nous prions M. Schéele de réſoudre cette difficulté. Car non-ſeulement ce Chimiſte prétend que dans cette opération il ne s'élève dans le ballon que l'acide du ſpath, chaſſé par l'acide vitriolique, mais même qu'il

ne s'élève avec lui aucunement de la terre du ſpath. C'eſt ce que je vis dans une note contenue dans une lettre de M. Crell, Journaliſte Allemand, inſérée dans le Journal de Phyſique du mois de Mars de cette année 1786. Cependant comme il eſt trop viſible qu'il y a toujours dans le ballon une croute terreuſe, qui lavée, ſe trouve être véritablement une terre, M. Schéele vous répondra que cette terre eſt un produit nouveau, dû à l'union de ſon acide ſpathique avec l'eau; que cette terre n'eſt autre qu'un véritable quartz ou terre ſilicieuſe. C'eſt ainſi que M. Schéele raiſonne dans ſon deuxième Mémoire, lorſqu'il répond à M. Boullanger, & comme il l'avoit déjà avancé dans ſon premier Mémoire. Voilà aſſurément la découverte la plus importante qu'on pût faire en Chimie, que de faire voir la compoſition de la pierre fondamentale, & la plus *ſolide de notre globe* par un moyen auſſi facile ? Qu'eſt-ce donc qu'un acide qui avec de l'eau fait du quartz? Il me ſemble que M. Schéele y devoit regarder de plus près; la choſe en valoit bien la peine. Mais malheureuſement ce n'eſt qu'une ſimple allégation, & on ne trouve dans ſes Mémoires aucune expérience qui l'appuie.

En attendant que nous montrions le faux de cette prétention, continuons d'examiner notre réſidu. Nous ferons obſerver d'abord que le fond de la cornue, là où le réſidu s'étoit moulé, étoit tellement rongé ou corrodé, qu'il ſe briſa très-facilement entre mes doigts. Je dis ce que j'ai vu, & quand je n'ai pas vu la première fois, comme je le dis dans mon premier Mémoire, le même effet, c'eſt parce qu'il étoit véritable que ma cornue ou mon ballon ne me l'avoient pas préſenté; & c'eſt à tort que M. Schéele m'en fait un reproche; il y étoit d'autant plus porté à la vérité que ce Chimiſte regarde comme un caractère propre & diſtinctif de cet acide prétendu du ſpath, cette propriété d'attaquer le verre; mais ce qui nous paroît ici contredire un peu cette opinion, eſt que le verre n'a été attaqué juſtement qu'en un lieu où l'on peut ſoupçonner plutôt l'acide vitriolique de l'avoir produit que le prétendu acide ſpathique. Car n'eſt-il pas évident qu'à meſure que le premier a dégagé le ſecond, celui-ci, repréſenté comme très-volatil, n'a pas eu le tems d'exercer ſon action ſur le fond de la cornue ? Quoi qu'il en ſoit, ſi nous ſommes auſſi fondé & plus à rapporter cet effet à l'acide vitriolique lui-même, combiné avec de la terre du ſpath, comme en effet nous le ſommes, il ne reſtera pas même cette foible reſſource pour appuyer l'opinion de M. Schéele. Je peux encore ajouter que ſi la première fois que j'ai fait cette opération, je n'ai pas eu le verre de mon ballon ni celui de ma cornue attaqués dans la voûte ou dans le col, cela venoit peut-être de ce que l'acide qui eſt monté dans la diſtillation n'étoit pas aſſez ſaturé de cette terre du ſpath, qui eſt la cauſe, ſelon moi, de cette propriété ſingulière que nous remarquerons dans d'autres occaſions.

Il faut encore dire pourquoi nous avons employé dans notre expérience plus d'acide à proportion que M. Schéele n'en emploie, & que je n'en ai employé moi-même felon que je le dis dans mon premier Mémoire; c'eft afin de dégager entièrement le prétendu acide du fpath, & on conçoit que quatre onces d'huile de vitriol fur deux onces de fpath, doivent opérer néceffairement ce dégagement. Cependant comment peut-il fe faire, dans l'idée de M. Schéele, que la même quantité d'huile de vitriol verfée fur ce même réfidu, ait précifément produit le même effet, c'eft-à-dire, qu'il ait dégagé autant d'acide prétendu fpathique, ayant les mêmes propriétés, que les premières quatre onces: car voilà juftement ce que nous avons vu.

2°. Nous ne nous contentâmes pas de cette répétition d'expérience dans le nouvel examen, nous rédiftillâmes de nouveau quatre onces d'huile de vitriol fur notre réfidu après l'avoir bien lavé & féché, & nous obtînmes pareillement un acide fpathique, & tout auffi fortement chargé de croute que le premier, & ayant abfolument les mêmes propriétés. Il y a plus, l'Auteur de la brochure publiée fous le nom de Boullanger, fait paffer fucceffivement fur fon réfidu de quatre onces de fpath, jufqu'à vingt-quatre onces d'huile de vitriol, & à chaque diftillation, il obtient à-peu-près le même acide, expériences qui auroient bien dû fervir à le défabufer fur la prétendue exiftence d'un acide marin dans cette fubftance, car il avoit par-là encore plus lieu de faire l'obfervation que nous venons de faire. C'eft bien à quoi auffi M. Schéele, qui prétend répondre à ce Mémoire, auroit dû faire attention, avant de fe croire triomphant. Voici pourtant notre but encore en faifant cette expérience, c'étoit de dépouiller tellement le réfidu de tout acide, que nous n'euffions à faire qu'à la terre du fpath feule; & puifqu'elle nous a fourni un acide prétendu fpathique en tout femblable au premier, il falloit bien en conclure qu'il ne venoit pas d'un acide caché dans cette terre, mais bien de l'acide vitriolique lui-même combiné avec cette même terre. Mais la preuve devient encore bien plus complette, lorfqu'ayant pefé ce nouveau réfidu, nous le trouvâmes diminué encore de deux onces; il falloit néceffairement en conclure qu'il s'en étoit élevé deux onces, tant de l'acide que de la terre. Dans mon premier Mémoire auquel M. Schéele prétend répondre, je n'avois tout fimplement fait que verfer fur mon premier réfidu, très-acide, de l'eau, & à la faveur de la chaleur, j'en avois obtenu une nouvelle quantité d'acide prétendu fpathique, auffi fortement chargé de terre que le premier, & voilà encore à quoi M. Schéele ne fait pas la moindre attention.

3°. Nous venons maintenant aux liqueurs acides montées dans la diftillation, ou fi l'on veut au prétendu acide du fpath. Nous filtrâmes ces deux liqueurs féparément, & nous obtînmes de l'une & de l'autre une affez grande quantité de terre, du moins en les jugeant par leur

volume; elles furent bien lavées sur leurs filtres avec de l'eau distillée, & après avoir été desséchées, elles se trouvèrent absolument insipides au goût; elles ne rougirent nullement le sirop de violette, délayé dans de l'eau distillée. Ces deux portions de terre se trouvèrent blanches comme de la neige; mais je dois avouer que la première fut plus considérable que la seconde, quoiqu'elle ne pesât qu'un demi gros; l'autre ne pesa que 18 grains; ce qui me portoit à croire que cette terre subtile est à distinguer de la totalité du spath, & qu'il seroit possible de l'enlever entièrement de cette substance, ou de l'en épuiser à force d'y passer de l'acide vitriolique. Mais ce n'est-là qu'une conjecture, qui à la vérité se trouve fortement appuyée par ce que rapporte M. Boullanger, car il fait remarquer positivement que les croutes, & ce qu'on appelle la poussière qui vient s'attacher à la voûte de la cornue & aux parois du ballon, diminuèrent à mesure qu'il distilla de nouvelle huile de vitriol sur le résidu du spath. Nous reviendrons sur cette terre, & peut-être trouvera-t-on que les expériences que nous avons faites dessus, fortifient encore beaucoup cette conjecture.

4°. Les deux liqueurs que nous venions de séparer de ces croutes terreuses, nous paroissant absolument semblables, nous jugeâmes à propos de les confondre ensemble, afin de faire dessus des expériences plus en grand pour acquérir des connoissances plus positives; c'est ce que les Chimistes devroient se croire obligés de faire pour rendre plus sensibles leurs démonstrations, au lieu de petites expériences qu'on fait à la hate dans des verres & que l'on prend pour des preuves complettes.

Dans votre manière de voir, me dira-t-on, qu'est-elle donc cette liqueur acide, puisque vous prétendez qu'elle n'est pas cet acide du spath selon M. Schéele. Je réponds qu'elle n'est autre que l'acide vitriolique lui-même, uni à une portion de la terre du spath, qui le déguise & lui a donné lieu de s'élever dans la distillation, à une chaleur si foible, que vu la fixité & la pesanteur de cet acide, il seroit impossible d'en élever un atôme, sans son union avec cette terre. La terre qui nage dessus, que nous avons séparée, paroît lui être surabondante, & lorsque cet acide est venu s'unir à l'eau distillée dans le ballon, affoibli par-là, elle s'en est séparée à proportion; de-là la formation de la croute sur la liqueur. Cela est conforme à ce que nous avons dit dans notre premier Mémoire, *que cette terre ne peut être tenue en dissolution qu'autant qu'elle est unie à un grand excès d'acide.* Ainsi selon ce principe notre liqueur contient une petite portion de cette terre dans un véritable état de dissolution, & elle doit s'en séparer à proportion du plus ou moins d'affinité de son acide avec les corps qu'on lui présentera; & s'il arrive que cette terre ait de son côté de l'affinité pour ces mêmes corps, ou pour ceux qui se formeront par l'union de l'acide avec ces corps, on ne doit pas s'étonner si cette terre ou toute cette terre, ne s'en sépare pas

totalement. Voilà précisément ce qui va nous arriver, & ce qui est arrivé à tous ceux qui ont combiné cet acide avec des alkalis. M. Schéele pourtant, bien loin de s'éclairer par cette singularité, en conclut au contraire que c'est-là un caractère de son acide spathique; & lorsqu'il voit que cette liqueur se trouble, se blanchit après y avoir versé de l'alkali fixe en liqueur, & qu'il s'en dépose une terre, il n'a aucun doute, il ne prend pas garde à ce précipité, qu'il étoit pourtant bien essentiel qu'il connût.

5°. Quoi qu'il en soit, on a fait trois parts de cette liqueur, on en a laissé une de côté, & les deux autres ont été mises chacune en particulier dans une cucurbite de verre. Sur l'une on a versé de l'alkali fixe en liqueur claire & nette; dans une autre, de la dissolution de cristaux de soude, aussi bien filtrée; les liqueurs se sont troublées, & peu-à-peu il s'est fait dans l'une & dans l'autre un léger précipité. Quand ces liqueurs ont été au vrai point de saturation, on les a versées chacune en particulier sur un filtre, & on a bien lavé les précipités restés sur ces filtres avec de l'eau distillée. Pendant ce tems-là nous avons fait évaporer ces liqueurs au bain de sable dans deux capsules de verre, après en avoir retenu, pour l'usage qu'on va voir, une bonne partie de l'une & de l'autre; mais ces liqueurs n'ont point donné de cristaux parfaits & reconnoissables pour ce qu'ils devoient être, c'est-à-dire, du sel de glauber & du tartre vitriolé. La liqueur du tartre vitriolé ressembloit à une gelée dans laquelle il y auroit des cristaux confus; dans l'autre, nous reconnoissions bien des cristaux, mais ils étoient petits, confus, opaques, & craquoient sous la dent comme la crême de tartre. Nous venons d'expliquer pourquoi; nous ne nous y arrêterons pas davantage, pour passer à une démonstration qui ne laisse aucun doute que ce ne soit l'acide vitriolique déguisé dans ces sels par cette portion de terre, que nous venons de dire qui reste unie à ces sels, malgré les sels alkalis, qui n'en ont séparé qu'une partie.

6°. Nous avons pris ces sels bien desséchés; après les avoir soigneusement ramassés, nous trouvâmes que celui qui provenoit de l'alkali fixe, pesoit cinq gros & demi. Nous le mêlâmes avec deux à trois pincées de poudre de charbon & trois gros d'alkali fixe. Nous fondîmes ce mêlange dans un creuset couvert, devant la tuyère d'un soufflet; ce qui fut fait en quatre ou cinq minutes; nous versâmes cette matière en fusion sur une plaque, & nous la reconnûmes aussitôt pour un vrai foie de soufre, & ne nous en tenant pas-là, nous la fîmes dissoudre dans de l'eau, nous la filtrâmes par le papier gris, & nous versâmes dessus un acide qui la blanchit, en lui faisant répandre l'odeur qu'on lui connoît, & en fit précipiter du soufre que nous reconnûmes pour tel évidemment quand il fut sec, en le mettant sur des charbons ardens.

7°. Mais ne nous en tenant pas à cette épreuve, dans la crainte qu'on ne crût que nous avions été induit en erreur par quelques parties de tartre vitriolé, qu'on pouvoit ſuppoſer avoir été dans l'alkali fixe que nous avions employé, nous prîmes l'autre ſel, provenant de la combinaiſon des criſtaux de ſoude avec l'acide ſpathique prétendu qui peſoit une once juſte : nous le traitâmes pareillement; mais dans la même crainte, nous n'y mîmes pas d'alkali, obſervant ſeulement de le tenir le moins de tems poſſible au feu, afin de ne pas donner au ſoufre qui ſeroit formé, le tems de ſe conſommer, effet qui eſt retardé, comme on ſait, d'après ce qu'en a dit le grand Stahl, par une ſurabondance d'alkali. Nous eûmes pareillement, mais plus abondamment, du véritable ſoufre. Je ne crois pas qu'on puiſſe dire raiſonnablement que cette expérience eſt illuſoire, les criſtaux de ſoude étoient purs, & quand même ils ne l'auroient pas été, on ſait que le kali qui fournit ce ſel, eſt toujours exempt de tartre vitriolé : ſuppoſons même qu'il y en ait, il n'eſt pas poſſible d'imaginer que ces parties étrangères aient pu convertir tout l'acide de ce ſel en ſoufre, ou ſi l'on veut qu'elles aient pu former une ſi grande quantité de ſoufre. Il eſt bon de faire remarquer que dans ces deux expériences, nous eûmes encore une preuve complette, de ce que j'ai avancé ci-devant, que malgré la précipitation de la terre du ſpath de l'acide par l'alkali fixe, il en reſte d'unie au nouveau ſel une aſſez grande quantité; car je fis remarquer à mes compagnons de laboratoire, qu'il reſtoit ſur les filtres où nous paſſions les foies de ſoufre, une trop grande quantité de terre pour qu'on pût l'attribuer à la décompoſition du charbon ſeulement; & je leur fis remarquer dans le fond du creuſet de la ſeconde expérience, où nous n'avions pas pouſſé le feu auſſi fort qu'à l'autre, une croûte jaunâtre, dure, qui étoit viſiblement de la terre du ſpath, qui n'étoit pas entrée en fuſion totalement.

La ſuite au mois prochain.



LETTRE

LETTRE

DE M. LE CHEVALIER D'ANGOS;

Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris,

A M. DE LA MÉTHERIE;

Docteur en Médecine, Rédacteur du Journal de Physique.

Malte, le 15 janvier 1787.

MONSIEUR,

Dans un moment où l'on s'occupe beaucoup de Météorologie, il sera peut-être utile d'indiquer quelques-uns des résultats que me fournissent les observations que je fais sur cet objet, à l'Observatoire de Malte. Je ne parlerai ici, Monsieur, que des variations du baromètre, me proposant de faire connoître, dans un Mémoire particulier, l'état habituel de notre atmosphère, ses changemens, & sur-tout divers phénomènes qui s'y montrent.

Si l'on peut espérer de tirer quelque parti des observations météorologiques, lorsqu'on en a recueilli un nombre un peu considérable, c'est, sans doute, en cherchant à démêler par les faits, si, pour le lieu où l'on observe, il existe quelque loi, ou apparence de loi, dans les variations de l'atmosphère, ou du moins dans celles des instrumens que nous supposons devoir les représenter; en examinant s'il est des événemens qui reviennent plus souvent que d'autres, si ces événemens reparoissent à des époques fixes, ou variables suivant une loi quelconque; enfin, s'il existe en général quelqu'uniformité dans les faits & dans les tems où ils se montrent. Ce ne sera qu'en discutant ainsi les observations faites en différens lieux que l'on pourra s'assurer un jour, si les variations que l'on aura reconnues paroissent tenir à une cause générale, ou bien si elles dépendroient seulement ou de la position géographique des lieux ou de quelques circonstances locales (1).

(1) Il seroit très-important d'avoir une suite d'observations de ce genre faites dans la zone torride & le plus près possible de l'équateur; outre l'avantage de comparer des

Dès la fin du mois d'août 1784, je crus reconnoître que dans l'intervalle de midi à trois ou quatre heures du ſoir, le baromètre baiſſoit beaucoup plus ſouvent qu'il ne remontoit ; dès ce moment je tins compte de cette variation, & je trouvai à la fin de l'année que ſur quatre-vingt-douze jours d'obſervations le baromètre avoit baiſſé ſoixante-quinze fois dans cet intervalle, & qu'il n'étoit remonté que quatre fois. Ce réſultat qui me donnoit une probabilité de quinze contre un pour ce mouvement, m'étonna. Mais je crus qu'avant de le faire connoître, il falloit le voir détruit ou confirmé par une plus grande ſuite d'obſervations ; je les continuai donc pendant les deux années entières 1785 & 1786, & ſi les nouvelles obſervations ont beaucoup affoibli ce réſultat, il n'en ſubſiſte pas moins encore avec force, comme vous le verrez par le Tableau ſuivant. Mais avant d'y paſſer je dois vous parler d'un autre fait que la diſcuſſion de ces mêmes obſervations m'a encore appris.

J'ai dit que le baromètre baiſſe beaucoup plus ſouvent qu'il ne remonte dans l'intervalle de midi à trois ou quatre heures du ſoir ; mais ce mouvement eſt bientôt ſuivi d'un mouvement en ſens contraire ; car le baromètre remonte depuis cette dernière époque juſqu'à huit ou neuf heures du ſoir beaucoup plus ſouvent qu'il ne continue de baiſſer.

Voilà deux faits établis, Monſieur, nous allons voir maintenant le degré de probabilité qui exiſte en leur faveur.

La première colonne du Tableau ſuivant indique le nombre d'obſervations complettes faites dans chaque mois ; la ſeconde colonne ayant pour titre *baiſſé & remonté*, indique le nombre de fois que le baromètre a baiſſé depuis midi juſqu'à quatre heures, & qu'il eſt enſuite remonté juſqu'à huit ou neuf heures du ſoir ; la troiſième colonne indique le nombre de fois qu'ayant baiſſé dans le premier intervalle il a encore baiſſé dans le ſecond ; la quatrième indique le nombre de fois qu'il a été ſtationnaire ou tellement irrégulier dans les deux intervalles, qu'on ne peut rapporter ſon mouvement à aucune des autres colonnes ; enfin, la cinquième colonne indique le nombre de fois qu'il eſt remonté depuis midi juſqu'à trois ou quatre heures du ſoir.

---

points extrêmes, peut-être que l'on reconnoîtroit la variation barométrique diurne que la profonde analyſe de M. de la Place lui a fait trouver. *Mém. de l'Acad.* 1775 & 1776.

1784.	Baissé & remonté.	Baissé & continué.	Stationn. ou irrégulier	Remonté.
j.				
Août 7	3	4	0	0
Sept. 21	14	3	3	1
Oct. 18	12	5	1	0
Nov. 19	14	2	3	0
Déc. 27	10	8	5	4
Sommes. 92	53	22	12	5

1785.	Baissé & remonté.	Baissé & continué.	Stationn. ou irrégulier.	Remonté.
j.				
Jan. 27	12	3	4	8
Fév. 28	10	7	5	6
Mars 27	11	9	2	5
Avril 29	9	9	5	6
Mai 30	13	11	2	4
Juin 29	17	5	3	4
Juil. 31	20	8	0	3
Août 30	20	6	2	2
Sept. 30	25	5	0	0
Oct. 29	24	4	0	1
Nov. 28	15	6	1	6
Déc. 31	16	6	0	9
Sommes. 349	192	79	24	54

1786.	Baissé & remonté.	Baissé & continué.	Stationn. ou irrégulier.	Remonté.
j.				
Janv. 30	14	8	3	5
Fév. 28	14	6	2	6
Mars 31	16	7	3	5
Avril 29	16	6	0	7
Mai 29	18	6	0	5
Juin 29	21	5	0	3
Juil. 29	21	4	0	2
Août 30	23	3	0	4
Sept. 29	24	3	2	2
Oct. 28	23	3	0	2
Nov. 28	23	1	0	4
Déc. 31	20	6	0	5
Sommes. 351	233	58	10	50

Pour comparer, maintenant, la probabilité de la variation de hauteur *en moins* avec celle de la variation *en plus*, depuis midi jusqu'à quatre heures, il est évident qu'il faut additionner la seconde & la troisième colonne, & comparer leur somme avec la colonne cinquième. Ainsi pour 1785 on aura $192 + 79 = 271$ contre 54, ou une probabilité de 5 contre 1. L'année 1786 donne un rapport de 6 à 1; la moyenne entre les deux est donc $5\frac{1}{2}$.

La colonne seconde comparée avec la troisième donne une probabilité de 3 à 1 que le baromètre ayant baissé de midi à trois heures, il remontera de trois heures à neuf heures plutôt que de continuer de baisser.

Enfin, la première colonne comparée avec la somme de la seconde & de la troisième, fait voir que sur 700 jours d'observation, il y en a eu 562 où le baromètre a baissé de midi à trois heures, & la colonne cinquième nous donne 104 pour le nombre de fois qu'il est remonté.

De plus, je ne sais, Monsieur, s'il n'existeroit pas une semblable variation entre minuit & quatre heures du matin. Les observations du baromètre que je joins aux observations astronomiques pour l'effet des réfractions, sembleroient l'indiquer; mais elles ne sont point assez nombreuses, & il est clair que pour avoir sur ce point un résultat qui méritât quelque confiance, il faudroit une longue suite d'observations faites à presque toutes les heures de la nuit; c'est ce qu'un seul observateur ne peut entreprendre (1).

Ce Tableau fait voir encore quels sont les tems où les variations dont j'ai parlé sont les plus fréquentes, & il explique par-là, du moins en partie, la différence du résultat de 1784 à celui de 1785 & 1786.

Au surplus, si ces variations sont moins marquées dans les premiers mois de l'année, on peut l'attribuer, je pense, à la violente agitation de l'atmosphère qui a alors lieu, c'est-à-dire, à des vents impétueux & presque continuels. On n'a nul besoin ici de l'appareil qui se trouve dans les cabinets de physique pour démontrer l'influence du vent sur le baromètre; on le voit souvent faire des oscillations continues pendant des journées entières, & aujourd'hui 15 janvier, ces oscillations s'élevoient jusqu'à une $\frac{1}{2}$ ligne.

Le Journal de Physique (juillet 1785) rapporte que *M. Wanswinden a trouvé que le baromètre est sujet à une petite variation périodique diurne*; n'ayant point lu le Mémoire de ce célèbre Physicien, j'ignore & le sens de sa variation & l'heure où elle arrive; on pourra voir maintenant si elle a quelque rapport avec celle que j'ai observée.

---

(1) L'Observatoire royal de Paris, où il y a nuit & jour un observateur debout, nous fournira par la suite de grands éclaircissemens sur cet objet, ainsi que sur tous les points de l'Astronomie & de la Météorologie.

Quant à la cause de cette dernière, je ne prétends pas l'assigner ici ; je me contenterai d'examiner sommairement avec lequel des autres phénomènes météorologiques elle paroît avoir le plus d'analogie.

M. Wanswinden (même Journal, page 22) *a trouvé que les vents ont une influence marquée sur sa variation ;* je ne doute nullement, Monsieur, que l'opinion de ce savant ne soit bien fondée ; mais il est également certain qu'ils n'affectent point celle que j'observe ici, puisque *cette variation a lieu, quelle que soit leur direction ; elle a lieu également par des tems calmes, & quelquefois même par les vents les plus violens.*

Voudroit-on attribuer cette variation à l'humidité de l'atmosphère ? j'observe que cette humidité est toujours très-forte ici, qu'elle a rarement de grandes variations, & qu'il paroît assez bien établi que cette cause doit peu influer sur la pression de l'air ; du moins nous avons de grandes autorités pour cette opinion, MM. de Saussure, Wilcke, &c.

Parlerai-je de l'attraction du soleil ? Vous savez, Monsieur, qu'il est bien démontré que la masse de cet astre qui produit en partie les marées de l'Océan, ne peut agir sur l'atmosphère d'une manière qui soit sensible à nos instrumens, & en outre il faudroit encore qu'il existât une seconde variation semblable, mais beaucoup plus forte, & qui dépendroit de l'action de la lune.

Nous avons éliminé comme causes, l'attraction solaire, l'humidité de l'atmosphère & les vents, il ne reste plus que la chaleur à examiner ; & s'il est naturel de penser que des événemens qui se sont présentés ensemble un grand nombre de fois peuvent dépendre l'un de l'autre ; s'il est naturel de chercher à des effets constans une cause constante, il paroîtra d'abord que l'action de la chaleur peut très-bien nous rendre compte du phénomène observé ; en effet, les deux événemens (abaissement du baromètre ; ascension du thermomètre) sont simultanés & constans ; mais est-ce-là une explication ? Non, Monsieur, c'est un simple rapprochement de faits, & rien de plus, à mon avis. Et en effet, que d'objections ne peut-on pas élever contre cette idée ? . . . Ma variation dépendant alors d'une cause générale, devroit-elle même être à-peu-près générale, on devroit la retrouver par-tout (1). Et sans doute elle eût été apperçue depuis long-

(1) Il seroit possible cependant que cette variation ne fût sensible que dans les pays où les autres changemens de hauteur du baromètre ne sont pas très-grands. Dans la Méditerranée la position de la lune relativement à la ligne des syzigies & à celle des quadratures n'influe pas d'une manière sensible sur les marées ; cette influence doit cependant exister, puisque ces marées sont réglées comme celles de l'Océan, (Voyez mes observ. dans le quatrième vol. de l'Astronom. de M. de la Lande) mais elle est marquée par des causes étrangères. Ici le baromètre est presque toujours en mouvement, mais ce mouvement est peu considérable.

tems. . . . Il ſemble que le baromètre devroit baiſſer d'autant plus que le thermomètre s'élève. . . . & ſi ma variation (*ſoupçonnée à la vérité*) entre minuit & quatre heures du matin ſe trouvoit un jour bien établie, où en ſeroit alors cette hypothèſe ? Mais je n'inſiſterai pas pour le moment ſur ces objections, ni ſur pluſieurs autres que l'on peut élever; je me propoſe de les diſcuter ailleurs, d'y ajouter de nouvelles combinaiſons de mes obſervations, de déduire la quantité moyenne de ma variation, quoique cette quantité ſoit peu importante en elle-même; enfin, j'y joindrai quelques obſervations ſur l'électricité, & de grands détails ſur les variations de l'hygromètre à cheveu, inſtrument précieux par ſa comparabilité, ſa ſenſibilité, & ſi digne du célèbre Phyſicien auquel nous le devons.

Au ſurplus, quelques moyens que l'on emploie, la nature de ce fluide qui nous entoure & dans lequel nous faiſons ſi facilement des hypothèſes, demeurera toujours impénétrable à nos recherches; chacun des faits que nous obſervons eſt le réſultat de l'action combinée de différentes cauſes qu'il faudroit pouvoir évaluer ſéparément; ces faits d'ailleurs ſont relatifs à pluſieurs échelles qui ſont arbitraires & dans leurs principes & dans leur conſtruction. Ainſi vouloir déterminer, par leur moyen, les cauſes des différentes modifications de l'atmoſphère & les relations de ces cauſes, c'eſt prétendre expliquer le mécaniſme d'un rouage dont le nombre de pieces, leur diſpoſition, leur nature, ainſi que celle du moteur qui l'anime, ſont inconnus; c'eſt prétendre l'expliquer, dis-je, par le mouvement de quelques aiguilles placées à volonté ſur le cadran.

Je terminerai cette Lettre, Monſieur, en rappelant un paſſage du cinquieme volume *des Mélanges de Philoſophie* de M. d'Alembert. Cet homme célebre voulant faire ſentir le vuide de la plupart des explications que l'on fournit journellement en Phyſique, ſuppoſe les faits contraires à ce qu'ils ſont, & il en donne enſuite des explications très-ſimples, & qui paroiſſent on peut pas plus naturelles. Un des exemples qu'il choiſit eſt celui-ci: *L'hiver eſt la ſaiſon où la grêle doit principalement tomber.* Rien ne ſeroit plus vraiſemblable que ſa ſolution; mais il obſerve que le fait eſt faux, & il eſt reconnu pour tel: cependant le fait eſt vrai ici, il n'y grêle qu'en hiver.

J'ai l'honneur d'être, &c.



PLAN

D'une Carte Physique, Minéralogique, Civile & Ecclésiastique de la Franche-Comté & de ses Frontières, qui comprennent une grande partie des Montagnes de la Bourgogne & de la Champagne, les Vôges jusqu'à Sainte-Marie-aux Mines, le Sundgam, la Principauté de Porentrui, la partie de la Suisse depuis Soleure jusqu'à la perte du Rhône, en passant par les lacs de Bienne, de Neuf-Châtel & de Genève. On y a ajouté quelque chose du Canton de Fribourg & du pays du Valais, avec le cours de l'Arve depuis Chamouni jusqu'à son embouchure :

Ouvrage dédié à MM. de l'Académie de Besançon (1);

Par le P. CHRYSOLOGUE DE GY. . *Capucin, Membre de la même Académie & de celle de Hesse-Cassel.*

DESCRIPTION DE LA CARTE.

CETTE carte est projettée sur le plan d'un quarré d'environ six pieds de Roi, dont Besançon occupe le centre. Elle est divisée & graduée en degrés & en minutes de longitude & de latitude, & en toises pour les distances à la méridienne de Paris & à sa perpendiculaire. Les longitudes y sont numérotées depuis Paris, &, en y ajoutant 20 ½ degrés, on a celles qui répondent à l'Isle de Fer : au nord, le parellèle le plus septentrional, qui est à 48 d. 10', porte 3 d. 15' 40" de longitude; savoir, depuis 2 d. 3' 20" jusqu'à 5 d. 19' : au sud, où les degrés sont plus longs, le parellèle le plus méridional, qui est à 46 d. 5', ne porte que 3 d. 10' de longitude; savoir, depuis 2 d. 7' jusqu'à 5 d. 17'.

Les latitudes sont ainsi numérotées, de chaque côté de la carte, & s'étendent comme on vient de le dire, depuis 46 d. 5' jusqu'à 48 d. 10', ce qui fait 2 d. 5' en latitude pour la carte.

On a marqué la méridienne de Besançon & son parallèle, chacun par une ligne double divisée & numérotée. Les autres méridiennes &

(1) Lu à la Séance publique de l'Académie de Besançon, le 24 août 1786.

les autres parallèle ne ſont tracés que de 15 en 15 minutes, par des ſimples lignes.

On a diviſé de mille en mille toiſes, & on a numéroté de dix milles en dix milles, ſur les bords de la carte, les parallèles à la méridienne de Paris & à ſa perpendiculaire. Les quatre de ces parallèles les plus proches des bords ſont tracées en points dans toute leur longueur; celles de Beſançon, en lignes pleines; & les autres ne ſont tracées que dans les extrémités marquées en points.

Les grandes montagnes ſont exprimées auſſi fortement que la grandeur du plan l'a permis, & ſuffiſamment pour y diſtinguer les grandes chaînes & leurs vallées tant longitudinales que tranſverſales. Les autres ſont exprimées plus foiblement, pour conſerver de la clarté dans la carte.

Les rivières ſont tracées exactement dans toute l'étendue qu'elles parcourent ſur la carte : on en diſtingue facilement les ſources & les embouchures, qui ſe trouvent auſſi dans cet eſpace. On a porté le détail juſqu'aux plus petits ruiſſeaux. Une ligne plus forte que les autres indique la ſéparation des eaux de la Saone d'avec celles de la Loire, de la Seine, de la Moſelle & du Rhin. Cette ligne continuée au nord-eſt le long de la plus haute chaîne des Vôges, ſépare les eaux du Rhin, de celles de la Moſelle. On trouve ſur les rivières toutes uſines principales, les ponts & les lacs.

Les bois ne ſont marqués que dans la Franche-Comté : on y a diſtingué les régions & les limites de quelques eſpèces, comme du chêne, du ſapin, & du buis. Les grands vignobles y ſont auſſi exprimés.

Les caractères minéralogiques ſont placés très-exactement dans les endroits où ſe trouvent les matières qu'ils indiquent: & on a mis ſur un côté de la carte, une table pour leur explication. Les états & les provinces ſont ſéparées par des points enluminés en différentes couleurs: les Bailliages de la Franche-Comté, & la terre de Saint-Claude ſont auſſi diviſés & marqués par des points enluminés de la même couleur qui fait l'enceinte de la province : les enclaves y ſont enluminées de la couleur des provinces étrangères : & les prévôtés ne ſont marquées que par des points ſans enluminures. Les grandes routes royales, les demi-routes, & les routes romaines y ſont tracées & diſtinguées par des lignes différentes les unes des autres.

On eſt deſcendu dans un très-grand détail pour les poſitions, ſur-tout près des frontières de la Franche-Comté, près des limites de ſes Bailliages & ſur les grandes routes : on y a marqué juſqu'aux hameaux & aux granges avec leur nom. Excepté les endroits où les Paroiſſes ſont preſque entièrement compoſées de granges ſéparées, dont les noms auroient cauſé une trop grande confuſion ſur la carte : alors on s'eſt contenté de mettre les granges & les noms des principaux cantons.

Les Diocèſes ſont auſſi ſéparés par des points & enluminés par des couleurs

couleurs différentes de celles des provinces : les décanats du Diocèse de Besançon sont séparés de même les uns des autres & enluminés de la même couleur que les limites du Diocèse : on a eu égard à l'échange fait depuis peu entre Monseigneur l'Archevêque de Besançon & Son Altesse le Prince de Porrentrui, Evêque de Bâle, pour les Paroisses cédées de part & d'autre : on a fait aussi attention aux changemens que Monseigneur l'Archevêque de Besançon a faits pour les limites de quelques décanats.

Cette carte sera en six feuilles du grand aigle que l'on pourra réunir & coller pour en faire une seule pièce. On a ajouté une demi-feuille pour avoir la suite des Vôges jusqu'aux montagnes dites les *Donnons*. Une huitième feuille sera destinée à exprimer les hauteurs de toutes les montagnes comprises dans le plan de la carte, & que j'ai prises avec le baromètre, & calculées avec grand soin.

Dessein du Discours qui doit accompagner la Carte.

Ce que j'ai dit jusqu'à présent, n'est que géographique ; &, si je m'en tenois-là, la carte n'auroit pas de bien grands avantages sur celles qui l'ont précédée. Mais, en travaillant pour ma patrie, j'ai cru, MM. devoir entrer dans vos vues & suivre vos projets. Depuis long-tems vous vous occupez utilement de l'histoire naturelle de la Franche-Comté. Plusieurs discours remplis de recherches curieuses & de raisonnemens profonds ont mérité la couronne qui leur étoit destinée. Ce sont comme autant de beaux morceaux prêts à être mis en place dans le superbe édifice que vous vous proposez d'élever à l'honneur de la province : mais ces beaux morceaux sont encore isolés & séparés : ils laissent même de grands vuides entr'eux. Il faudroit un plan général pour les placer & pour les réunir, par une suite de chacune des matières qui en sont les objets, & qui, bien discutées, répandroient quelques lumières sur la théorie de la terre. Vous avez, MM., parmi vous, autant de personnes dont les talens auroient pu conduire cet ouvrage à sa perfection ; mais il auroit fallu plusieurs voyages longs & fatiguans ; & des affaires plus intéressantes en ont retardé l'exécution jusqu'à présent. Plus libre des affaires du monde, par mon état, je me suis hasardé de jetter les premiers fondemens de cet édifice patriotique, dans l'espérance que des mains plus habiles l'éleveroient & l'orneroient. Le premier voyage que je fis à ce sujet, & dans lequel je parcourus, en gros, presque toute la province, ne servit, pour ainsi dire, qu'à m'apprendre qu'il falloit un bien plus grand détail, & par conséquent, plusieurs autres voyages : voici le cinquième, & je souhaite en être quitte pour deux autres.

Pour m'encourager dans des courses aussi pénibles, vous m'avez fait l'honneur d'agréer la dédicace de l'ouvrage, & de m'associer à vos

travaux en m'accordant une place dans votre illustre & savante Académie. J'ai tâché de répondre à vos vœux, & je continuerai d'y donner tous mes soins, je vais vous en assurer par les faits, en mettant en précis sous vos yeux, les richesses naturelles de la province en Physique & en minéralogie, que j'ai déjà remarquées dans mes voyages. Malgré les bornes étroites que je me suis prescrites dans ce *prospectus*, il faudra cependant plusieurs discours pour donner une idée suffisante de l'ouvrage. Nous commencerons par les montagnes, & nous donnerons ensuite une description des grandes plaines.

Des Montagnes.

Celle qui paroît nous intéresser le plus & qui fait le sujet de ce premier discours, c'est le Jura. Je prends ici ce nom dans sa plus grande étendue, & j'y renferme tout ce corps de montagnes compris entre la Suisse & le bas de la Franche-Comté, & qui s'étend depuis Bâle jusqu'à la perte du Rhône, au pied de la montagne dite le *Grand-Credo* où je termine ma carte.

Deux sortes de Montagnes bien remarquables dans le Jura.

On doit distinguer deux sortes de montagnes dans le Jura; l'une & l'autre calcaires, mais entièrement différentes entr'elles pour leur origine & pour leur composition. La première sorte comprend ses grandes chaînes qui séparent les vallées, & dont la plus haute borde la Suisse; & les autres s'abaissent à proportion qu'elles approchent des plaines de la Saône & du Rhin. Le fond de ces grandes chaînes est une pierre que l'on peut regarder comme de première formation, & à laquelle on donne le nom de roche. Elle est d'un grain fin & comme d'une seule pâte durcie & fendue par la retraite: on en a trouvé cependant des blocs énormes presque sans la moindre scissure. Ordinairement elle est comme par bancs dirigés au nord, ou au nord-est; quelquefois presque perpendiculaires à l'horison, souvent un peu plus inclinés, mais rarement plus de 45 degrés. On n'y trouve point de coquillages ni d'autres corps étrangers. Il est difficile de la travailler régulièrement, parce qu'elle saute en éclat. Par-tout où j'ai trouvé des creusages profonds, j'ai vu que cette roche faisoit le fond des grandes chaînes du Jura.

Il est rare que sur les revers de cette première sorte de montagnes, on ne trouve pas des replats presque horizontaux sur une longueur considérable, & toujours presque de niveau avec des replats ou avec des sommités de chaînes voisines & plus basses. Les sommets de ces grandes chaînes sont en têtes isolées & séparées par des échancrures plus ou moins profondes. On voit dans chacune de ces têtes, sur-tout de la plus haute chaîne, un effet violent des eaux qui ont travaillé à les abattre, qui y ont creusé des abîmes affreux; qui ont lavé, arrondi,

fillonné les roches presque horizontalement, qui ont laissé dans ces roches les plus hautes une forme qui tend à se réunir à d'autres qui étoient plus élevées, & qui marque qu'elles étoient elles-mêmes plus élevées qu'elles ne sont à présent.

Dans les endroits où ces montagnes sont coupées dans leur largeur, on voit de chaque côté des arcs naissans qui tendent à se réunir bien plus haut que le sommet actuel de la montagne, ce qui prouve encore que ces sommets ont été beaucoup plus élevés qu'ils ne sont. On peut voir des arcs pareils de chaque côté de la citadelle de Besançon & en beaucoup d'autres endroits.

Ces roches ainsi dégradées, même les plus hautes, sont souvent recouvertes d'une autre sorte de pierre formée de gravier réuni & durci, pareil à celui des rivières : nouvelle preuve que tout notre Jura a été sous les eaux. Les coquillages que l'on trouve sur les revers & même sur les sommités de ces montagnes en sont une confirmation ; mais, comme je l'ai déjà remarqué, on ne voit point de coquillages dans les roches qui sont le fond de ces montagnes, & que l'on peut regarder comme de première formation.

Direction de cette première sorte de Montagnes du Jura.

La direction générale des grandes chaînes du Jura, est à-peu-près du sud-ouest au nord-est, parallèlement à deux grandes plaines dont une le sépare des Alpes, & l'autre des montagnes de la Bourgogne, de la Champagne & des Vôges : bien éloignée des angles saillans & rentrans, cette direction est au contraire presqu'en ligne droite, excepté quelques endroits où ces montagnes forment des regonflemens ou des resserremens. Les Alpes & les Vôges sont aussi à-peu-près dirigées dans le même sens.

Seconde sorte de Montagnes dans le Jura.

Les eaux qui ont abaissé les grandes chaînes du Jura, en ont entraîné & déposé une partie des débris dans les vallées. Elles y ont formé d'abord des plaines horizontales plus ou moins larges, où l'on trouve quelquefois à des profondeurs considérables, des couches alternatives de sable, de gravier, & de pierres plus ou moins arrondies, des terres glaises, des marnes, des tourbes, des pétrifications, des pyrites, & en quelques endroits des monticules entiers de sable avec de gros blocs de pierre calcaire isolés & arrondis. Toutes ces matières sont entre les grandes chaînes & appuyées contr'elles, quelquefois sur leur replats ; mais elles ne tiennent aucunement au gros de la montagne.

Quand il n'y a point de ruisseau dans ces plaines ou que celui qui s'y trouve n'a qu'une pente fort douce, ces plaines sont restées dans leur premier état de nivellement ; mais si le ruisseau est rapide, il s'est

creusé un lit plus ou moins profond, quelquefois au milieu de la plaine, d'autres fois sur un des côtés & cela alternativement. Dans tous ces cas ce ruisseau forme une montagne depuis son bord, où l'on distingue assez souvent les différentes couches dont elle est composée, & l'on retrouve de chaque côté du ruisseau, contre les grandes chaînes, les points du nivellement de la première formation de la plaine; c'est en suivant le cours de ces ruisseaux que l'on trouve des angles saillans & rentrans dans cette seconde sorte de montagnes, & non pas dans les grandes chaînes, comme nous l'avons déjà remarqué. Dans quelques-unes de ces vallées, on remarque comme des degrés de la diminution des eaux, à mesure que ces grandes eaux creusoient leur digue.

Hauteur du Jura respectivement aux Alpes, aux Vôges & aux Montagnes de la Bourgogne.

Le Jura qui est entre les Alpes & les Vôges, tient aussi un milieu entre les hauteurs de ces montagnes. Les plus hautes sommités du Jura, qui sont le reculet qui domine sur Thoiry, le Mont-Colombier au-dessus de Gex, la Dole près des Rousses, le Mont-Tendre entre Eau-Bonne & le lac de Joux, le Suchai près de Jouigne, la Chasserale au-dessus du lac de Bienne; ces sommités, dis-je, sont plus basses d'environ 40 à 50 toises que les premières chaînes des Alpes; & à-peu-près plus élevées de la même quantité que les plus hautes montagnes des Vôges. La chaîne la plus basse du Jura que l'on appelle le *Laumont* est un peu plus élevée que les montagnes de Bourgogne: les roches de Mont-Faucon dominent un peu *Roche-Aigue* la plus élevée des environs de Dijon.

Le Jura qui s'abaisse ainsi dans sa largeur, se conserve de niveau dans sa longueur, quelquefois sur 20 à 30 lieues; il ne perd ce nivellement que vers ses extrémités où ses montagnes s'abaissent avec le cours des eaux, pour mourir enfin dans les plaines. Tout cet assemblage n'a-t-il pas quelque chose de frappant? Cette direction presque parellèle de trois grands corps de montagnes; cette pente presque insensible, depuis les Alpes jusqu'à l'Océan & qui s'adoucit encore à proportion qu'elle s'en approche; ce parallélisme que le Jura conserve dans un autre sens: tout cela, dis-je, ne nous montre-t-il pas quelque chose de grand dans l'histoire naturelle pour la théorie de la terre? Et ne nous annonce-t-il pas une cause bien plus régulière & beaucoup au-dessus des courans de la mer & des rivières de la terre?

Dégradation extérieure & intérieure du Jura.

Nous avons déjà dit que les hautes chaînes du Jura avoient été abattues par un agent violent. Sa dégradation extérieure actuelle est aussi étonnante. Il n'y a point d'hyver qui n'augmente les talus formés au pied

des montagnes particulières, par leurs débris continuels. Il s'y fait quelquefois des éboulemens de 80 à 100 toises de large : j'en ai vu trois de cette sorte dans la seule vallée de la Valserine : au printemps dernier, il s'en fit un pareil dans les roches du Mont-D'or avec un bruit épouvantable.

Quant à l'intérieur, le Jura est tout percé de gouffres remplis d'eau, ou d'abîmes qui en ont reçu autrefois, ou d'entonnoirs qui reçoivent encore celles des pluies ou des fontes de neige; il y a des suites de ces entonnoirs, sur un quart-d'heure de long & même sur une demi-heure, & quelquefois davantage. J'en ai vu trois rangs parallèles sur cette longueur dans une combe de la principauté de Porrentrui. Toutes ces eaux circulant dans l'intérieur de la montagne, ont entraîné, entraînent encore les matières les plus détachées, minent les piliers qui soutiennent la voûte générale; de-là tant de cavernes & de grottes, tant d'enfoncemens qui se font tous les jours, tant de lacs & de rivières souterrains qui fournissent des sources abondantes & des torrens (1). C'est pourquoi

---

(1) La cause physique de cette quantité prodigieuse de torrens qui se trouvent dans le Jura, paroît assez intéressante, pour avoir place dans ce discours. Je prends le Frais-puits, près de Vesoul, pour exemple, quoiqu'il ne soit pas dans le Jura, mais parce qu'il est plus connu. C'est dans son local, & dans celui de ses environs que nous pourrons en découvrir la cause.

Le Frais-puits est à une lieue sud-sud-est de Vesoul, sur le territoire de Quincey. C'est un creux d'environ soixante pieds de diamètre dans le haut; il diminue, à-peu-près sous la forme d'un entonnoir, excepté du côté de l'est, qui est presque perpendiculaire; ce côté est élevé de cinquante à cinquante-cinq pieds au-dessus du fond du puits & opposé au côté par où l'eau s'écoule. Celui-ci est moins élevé & plus évasé que le précédent. Le côté perpendiculaire présente un rocher dans le bas où l'on voit quelques scissures: dans le reste du contour c'est de la terre & du gravier presque jusqu'à la hauteur où s'écoulent les eaux. Le haut est un gazon avec quelques broussailles. Il y a presque toujours un peu d'eau dans ce puits: elle croît & diminue à proportion des pluies & de la sécheresse. Quelquefois il est rempli & il demeure quelque tems, en cet état, sans donner de l'eau; mais s'il arrive alors de grandes pluies, l'eau bouillonne, comme de gros tonneaux agités sur sa surface; elle déborde pendant quelques jours & inonde la prairie de Vesoul qui est cependant très spacieuse; elle y monte quelquefois jusqu'à trois ou quatre pieds. Les eaux de ce puits se sont creusé un lit sur la longueur de cinquante à soixante pas, & sur la hauteur de douze à quinze pieds & même de vingt-cinq à trente en approchant de la prairie de Quincey, il s'y fait des enfoncemens; la fond de champ Damois pourroit bien en être un ancien. Cette fond est entre Vesoul & ce puits, un peu plus proche de ce dernier & dans le passage de ses eaux. C'est un creux rond, au milieu des prés, sur un diamètre de dix à douze pieds; elle donne continuellement assez d'eau pour un moulin, & ses environs sont mouvans. Tout le sol est en monticules à deux & trois lieues est quart nord-est du Frais-puits, du côté de Moroy-l'Archevêque, Sère-les-Noroy, Borey & les environs. Ces monticules forment des bassins dont les fonds sont plus hauts que ce puits, les uns de quarante, les autres de cinquante toises, & qui n'ont point de communication entr'eux pour les eaux. Ces eaux renfermées se sont

si le Jura existoit depuis des millions & des millions d'années, il y a long-tems qu'il ne seroit plus montagne, ou du moins ses vallées les plus étroites seroient déjà comblées des débris des hautes montagnes.

Excavations considérables dans le Jura.

Un fait admirable & que je regarde comme très-important pour la théorie de la terre; ce sont plusieurs montagnes particulières du Jura, coupées profondément dans leur longueur ou dans leur largeur : tels sont

---

fait des issues dans la terre où elles se précipitent toutes. L'Ognon, au bas du moulin d'Aillerans, est aussi élevé d'environ dix-huit toises au-dessus de la surface du Frais-puits : une partie des eaux de cette rivière entre en cet endroit sous des roches, dans une caverne dite *le Creux des Fées*.

Voilà, à-peu-près, les circonstances locales les plus remarquables respectives à ce torrent, & qui peuvent servir à expliquer ses effets. Pour cela, je croirois d'abord que toutes les eaux des bassins dont nous venons de parler, se réuniroient sous terre, dans un lac, qui formeroit une rivière, ou seulement dans une rivière souterraine qui passeroit sous le Frais-puits & qui formeroit la fond de champ Damois; tant que le canal qui formeroit le lit de cette rivière, ne seroit pas rempli, les eaux n'entreroient pas dans le Frais-puits : quand ce canal seroit rempli suffisamment, les eaux monteroient alors dans le puits à proportion de leur abondance : elles pourroient même monter jusqu'au bord sans qu'il jetât, pourvu que la fond de champ Damois, & d'autres issues que nous ne connoissons peut-être pas, les débitassent suffisamment; mais quand, dans ces circonstances, les eaux viendroient encore à augmenter, & que toutes ces issues ne pourroient plus les débiter, elles passeroient alors par les scissures des roches avec d'autant plus de rapidité que ces scissures sont plus petites, elles entreroient aussi avec violence dans le Frais-puits, elles causeroient les bouillonnemens que l'on y voit : elles s'écouleroient ensuite en grande quantité, & inonderoient la prairie de Vesoul.

Il paroît cependant que tous les bassins des environs de Noroy auroient peine à fournir assez d'eau pour inonder cette prairie, à la hauteur où ces eaux montent quelquefois, & d'autant plus que pendant le tems de l'inondation, il s'en écoule déjà beaucoup hors de la prairie : les eaux de l'Ognon pourroient donc bien y être pour quelque chose.

Je comparerois volontiers tous ces effets du Frais-puits, avec leur cause, à une fontaine qui auroit un robinet à deux issues, l'une en pente & l'autre perpendiculaire à la première. Celle qui seroit en pente débiteroit seule les eaux de la fontaine, tant qu'elles n'y seroient élevées qu'à une certaine hauteur, les eaux monteroient dans l'issue perpendiculaire, à proportion qu'on les augmenteroit dans la fontaine, & si on les augmentoit suffisamment, elles jailliroient alors par cette dernière. Dans cette comparaison les bassins & l'Ognon seroient la fontaine, la rivière qui passeroit sous le Frais-puits, seroit l'issue en pente, & le Frais-puits lui-même seroit l'issue perpendiculaire de la rivière.

On trouve dans le local des autres torrens, & dans celui de leurs environs des circonstances à-peu-près pareilles à celles du Frais-puits, & qui peuvent servir à expliquer leur inondation de la même manière. On pourroit citer pour exemple le puits de la Brème, près d'Ornans, le Creugenat, près du Porentrui, un puits sur le revers oriental du Jura, qui domine sur la Saara en Suisse, &c. &c.

le lit du Doubs (1), sur-tout depuis Villers près de Morteau, jusqu'à Ponderoide; ceux du Desoubre, du Cusancin, de la Louë, de l'Ain, de la Hienne, & quantité d'autres endroits qui paroissent avoir été des lacs dont les eaux ont enfin rompu leur digue, comme il arrive encore de tems en tems dans les montagnes des Alpes, près de Salenches sur la gauche en allant à Chamouni, où il se forme des torrens subits, violens & dangereux, mais de peu de durée, dits dans le pays, *Nans sauvages*.

La principauté de Porrentrui l'emporte encore en ce genre sur le reste du Jura, à ce qu'il me paroît. On pourra en juger sur les circonstances locales que je vais rapporter. Une partie de cette principauté est divisée en quatre grandes vallées, d'environ quatre lieues de long, sur trois quarts-d'heure ou une heure de large, séparées par autant de chaînes de montagnes fort élevées, & larges en quelques endroits d'une lieue & demie. Les extrémités de chacune de ces vallées sont plus élevées que le milieu, & on ne peut pas en sortir par ces extrémités, sans beaucoup monter. Mais ces vallées ont des communications entr'elles par une pente assez douce, à travers ces masses énormes de montagnes qui les séparent; & qui sont coupées au niveau du milieu des vallées, sur 300, 400, 500 toises de hauteur & dans toute leur largeur. On pourroit assez justement comparer ces vallées à des berceaux posés les uns à côté des autres dont les extrémités, remplies en talus, seroient plus élevées que les côtés, & dont ces côtés seroient coupés jusqu'au fond, pour laisser un passage de l'un à l'autre. Je connois sept à huit passages semblables à travers ces hautes montagnes, dans un quarré d'environ quatre à cinq lieues; & dont quatre aboutissent à la vallée de Mourhier-Grand-Val. Ces passages sont évasés dans le dessus, d'environ une demi-lieue par endroits; mais leurs parois, en talus, se rejoignent dans le fond où coule un ruisseau. On a pratiqué des routes sur quelques-uns de ces

---

(1) Il est assez surprenant que le Doubs après avoir creusé très-profondément des masses énormes de montagnes, pendant dix à douze lieues du sud-ouest au nord-est, jusqu'à l'endroit où se trouve Saint-Ursane, il se soit arrêté, pour ainsi dire, tout-à-coup, pour retourner presque sur lui-même, jusqu'à Ponderoide, à travers une autre suite de montagnes, tandis qu'il n'y avoit plus qu'une lieue à couper, en suivant sa première direction pour tomber dans la vallée de Delémont, & ensuite dans le Rhin.

Il paroît que ce fut un lac qui occasionna ce changement dans la direction des eaux du Doubs : en effet, les montagnes des environs de Saint-Ursane, à quatre ou cinq cens pieds de hauteur, portent toutes les indices d'un grand lac de près d'une lieue de diamètre. En ce cas les eaux du Doubs auroient perdu leur force dans ce lac; & comme ce lac se trouvoit du côté de Ponderoide, respectivement à la séparation des deux mers, les eaux du Doubs auroient pris une autre direction avec celles du lac, vers Ponderoide & la Méditerranée.

talus; mais les roches ſont quelquefois ſi reſſerrées & ſi eſcarpées, qu'on a été obligé de conſtruire un canal ſur le ruiſſeau, pour y faire paſſer la route. C'eſt-là que l'on voit à ſon aiſe, la nature de ces roches primitives, leur direction, leur inclinaiſon, & tous leurs autres accidens qui demanderoient chacun une diſſertation particulière trop longue pour le moment: & il faut les avoir vues pour ſe faire une juſte idée des ſentimens de grandeur, de ſurpriſe, & d'admiration qu'elles inſpirent, & que l'on ne peut pas exprimer par des paroles. Cependant les ſources des ruiſſeaux, ou ſi l'on veut des rivières qui traverſent ces montagnes, ſont beaucoup plus baſſes que les ſommités des montagnes elles-mêmes, ces ſources ne ſont donc pas la cauſe de ces effets merveilleux. Il a fallu un agent plus puiſſant pour creuſer ces abîmes.

Matières étrangères répandues dans le Jura.

Une des plus intéreſſantes, c'eſt le fer, je n'en ai point trouvé en roche dans le Jura: car je ne crois pas que l'on puiſſe donner ce nom à celui qui eſt en grains mêlés dans une terre durcie. C'eſt aux environs de Pontarlier qu'il y en a le plus de cette ſorte. Près du village d'Oye, il eſt dans un monticule peu élevé au-deſſus du niveau du Doubs; mais près de Saint-Pierre, il eſt preſque au milieu du revers de la montagne; & près des Longe-Villes, il eſt encore plus élevé au-deſſus de la plaine & toujours mêlé avec de la terre qui paroît avoir été tranſportée & dépoſée par les eaux. J'ai bien de la peine à me perſuader qu'à ces hauteurs, ces grains viennent tous de matières ochreuſes dépoſées dans des fonds limoneux & qui ſe ſoient réunies pour les former; je conjecture, au contraire, que ce ſont des mines de fer en maſſe, qui ont été caſſées, détachées, roulées, arrondies, & dépoſées où elles ſe trouvent à préſent, comme on voit à l'égard des grès formés par ce moyen. Ce qui me confirme dans cette conjecture, c'eſt qu'il y a dans les mêmes cantons des mines de fer en grains qui ont évidemment cette origine.

Entre Mont-Perreux & Chaudron, un peu au-deſſus du bord d'un petit ruiſſeau, & ſur le Mont-d'Or, dans un creux comme dans un ſac entre des roches, on trouve de la mine de fer en grains fort petits mêlés dans de la terre avec des petits criſtaux de roche, dont quelques-uns ſont arrondis & applatis comme des lentilles; d'autres ſont en cylindre, & beaucoup conſervent encore leurs ſix pans & leurs deux pyramides avec les faces, mais dont les angles ſont émouſſés. La nature & la forme de ces criſtaux montrent qu'ils ne ſont pas originaires du Jura, qu'ils viennent d'ailleurs, & que les grains de mine de fer les ont accompagnés dans leur tranſmigration: ce qui ne ſurprendra pas, ſi on fait attention à un autre fait, dans le Jura même, en ce genre de matières étrangères & tranſportées, encore beaucoup plus frappant que celui-ci, & qui cependant ne ſouffre aucun doute.

En

En effet, tout ce que je viens de dire n'eſt preſque rien en comparaiſon du fait que j'annonce. Le voici : toute la ſurface du revers oriental du Jura, qui domine ſur la Suiſſe & ſur le pays de Gex, entièrement calcaire pour le fond, eſt cependant couverte de matières vitrifiables ſur la longueur de cinquante lieues. Ces matières ne tiennent nullement au gros de la montagne, elles ſont, ſeulement, poſées ſur ſa ſurface. Il y en a des morceaux de toute groſſeur, depuis celle d'un œuf de pigeon & même plus petits, juſqu'à celle d'un volume de ſix mille pieds cubes, & qui pèſent environ un million cent quarante mille livres. Ces morceaux, même des plus gros & en grande quantité, ſont élevés juſqu'à trois cens cinquante, quatre cens toiſes au-deſſus du niveau des lacs de Genève & de Neufchâtel : ils ſont, ordinairement, plus arrondis à proportion qu'ils ſont plus petits, & les angles des plus gros ſont émouſſés. On y voit toutes les ſortes de pierres que l'on trouve dans les Alpes ; & M. de Sauſſure, habile & célèbre Naturaliſte, qui les a examinées avec ſoin, aſſure qu'en prenant celles du Jura, on pourroit preſque les reporter, chacune, aux rochers d'où elles ont été tirées. Le pays natal de toutes ces matieres étrangeres ſont donc les Alpes, éloignées cependant de vingt à trente lieues du Jura, ſéparées de lui par la vallée de la Suiſſe, plus baſſe que ces gros blocs de quatre cens toiſes, comme nous venons de dire. Qui eſt-ce qui a amené ces blocs ſi loin? qui eſt-ce qui les a élevés ſi haut?

De grandes eaux, dira-t-on : des eaux ſeules, dans l'état actuel de la Suiſſe, auroient pu les amener, ſi l'on veut; mais quelque grandes qu'elles euſſent été, elles n'auroient jamais pu les élever à cette hauteur.... Des eaux, dit M. de Sauſſure, ſur des amas à demi-liquides de terre, de ſable, & de fragmens de toutes ſortes de rochers, qu'elles avoient d'abord formés dans leur ſein ; mais ces amas à demi-liquides n'auroient pas pu ſoutenir ces gros blocs dans tout leur trajet, ſans qu'ils s'enfonçaſſent..... Des exploſions, dit M. du Luc ; mais des exploſions ne les auroient pas arrondis, & ne les auroient pas placés avec une certaine régularité. Pour moi, je croirois, 1°. que le fond de la Suiſſe auroit été autrefois, & dès ſon origine, au moins auſſi élevé que les endroits du Jura où ſont poſées les plus hautes de ces pierres étrangères, moins cependant que la ſommité de cette montagne; 2°. que, dans une grande cataſtrophe, des eaux abondantes & agitées auroient commencé à délayer le fond de la Suiſſe, pendant qu'elles auroient abattu les hautes Alpes; 3°. que cet agent violent auroit entraîné de ces gros blocs, par-deſſus le ſol de la Suiſſe encore aſſez ſolide, contre le Jura qui les auroit arrêtés; 4°. que le même agent, continuant à délayer & à entraîner le fond de la Suiſſe, auroit auſſi continué à amener des débris des Alpes contre le Jura, en les plaçant à différentes hauteurs, à proportion que la Suiſſe ſe feroit abaiſſée. Ce qui peut confirmer cette explication, c'eſt que les bords

du Rhône aux environs de Lyon & ſur la longueur de quarante lieues, & de plus, des montagnes entières dans le même pays, ſont formés de pierres dont on ne trouve les analogues que dans la Suiſſe. Ce fait preſqu'incompréhenſible eſt accompagné de beaucoup de circonſtances qui méritent d'être détaillées dans un diſcours plus long que celui-ci. Il y en a cependant une que je ne peux pas m'empêcher de rapporter ici, comme une ſuite de ce que je viens de dire.

Dans cette grande cataſtrophe, à laquelle j'attribue le tranſport de ces matières alpines, il ſe fit de grandes échancrures dans le Jura; les plus profondes que j'aie vues, ſont celles de Jougne, de Sainte-Croix, du val de Mouſthier-Travers, de Someboz au val Saint-Imier, une cinquième aux environs du village de Grange, trois lieues plus bas que Bienne, & une ſixième, à quatre à cinq lieues plus bas que Soleure, à l'endroit dit *la Cluſe*. Cette dernière eſt la plus profonde, & ſe trouve de niveau avec les eaux de l'Aar. Beaucoup de ces matières étrangères au Jura, ont paſſé par ces échancrures, &, ſans doute, par bien d'autres, & ſe ſont répandues dans pluſieurs de ces vallées. J'en ai vu une ſuite bien marquée qui a paſſé par Jougne, par Saint-Antoine, par Mont-Perreux, les Grangettes, les Granges-Friards, Oye, & qui eſt allée juſqu'aux plaines de Pontarlier. Cette ſuite eſt en ligne droite vis-à-vis l'échancrure de Jougne & la direction de la vallée qui eſt au bas de ce village. On en trouve quelques morceaux à Métabiefs, mais je n'en ai point vu aux Longevilles, ni à Roche-Jean. Il y en a au-deſſus de Sainte-Croix où d'autres ont pu paſſer auſſi pour aller de même aux environs de Pontarlier. Il y en a dans le val de Mouſthier-Travers juſqu'au deſſus du village de Butte; elles ont même paſſé les roches de Saint-Sulpice du côté des Verrières de Suiſſe, où l'on a été obligé d'en faire ſauter de gros blocs, avec de la poudre, pour dégager la grande route; il y en a dans les vallées de Tavannes & de Delémont; on en trouve bien plus loin, j'en ai vu près de Roulans, & je ne douterois pas que les pierres meulières de Moiſſey & des environs n'euſſent la même origine. J'abrège ce détail que j'ai ſuivi exactement & que je donnerai ailleurs plus au long.

Je laiſſe auſſi, pour le corps de l'Ouvrage, quantité d'autres matières répandues dans le Jura, les gypſes, les argiles, les marnes, les charbons de terre, les tourbes, les eaux chargées de matières étrangères, pluſieurs endroits particuliers, comme la glacière près de l'Abbaye de la Grace-Dieu, la grotte d'Auxelle, Pierre-Pertuis, le Sault-du-Doubs, la Fontaine-ronde, &c. &c. (1)

---

(1) *Nouvelles Obſervations faites dans le Jura, depuis la lecture du Mémoire ci-deſſus.*

Depuis long-tems je ſoupçonnois que les eaux du Doubs avoient paſſé, autrefois,

Des Vôges.

Je réserve les Vôges pour un autre Discours. Cependant je crois devoir consigner ici par avance, & en précis, quelques faits importans qui se

par le lit de la Loue, & qu'elles l'avoient creusé jusqu'à la profondeur où il se trouve à présent. La source de la Loue, qui est au bout d'un cul-de-sac, se trouve surmontée par un rocher perpendiculaire d'environ cinq cens pieds de hauteur; j'avois peine à croire que ses eaux eussent pu abattre & entraîner toutes les matières qui la surmontoient. Je voyois, de plus, en partant de cette source comme centre, un demi-cercle de quatre à cinq lieues de rayon, dont les eaux tendoient à se réunir au bas de Pontarlier pour couler naturellement du côté de la Loue, comme elles y couleroient encore, si le passage du Doubs, entre Remonot & Morteau, étoit fermé. On voit aussi une petite combe qui se dirige, depuis les environs de Pontarlier, vers la source de la Loue; & à côté de cette source, il y a une échancrure dans la montagne par où les eaux paroissent avoir descendu. Toutes ces raisons me portoient à croire que les eaux du Doubs ne faisoient pas alors le grand circuit par Saint-Ursane, mais qu'elles descendoient directement du côté de Quingey.

Au mois de septembre dernier, je passai à Remonot, Vicariat de Morteau, environ cinq lieues plus bas que Pontarlier: je vis là le Doubs entre des roches perpendiculaires & bien conservées, sur la hauteur d'environ cent pieds & sur la longueur d'un quart de lieue. Ces roches sont lavées, arrondies & sillonnées par les eaux; & ce qui me surprit, c'est que ces sillons penchent du côté de Pontarlier, contre le cours actuel du Doubs. Ce fait singulier me rappela mon ancienne idée sur le passage de cette rivière par le lit de la Loue: pour m'en assurer davantage, je remontai le Doubs; je trouvai, par-tout, les roches sillonnées dans le même sens que celles de Remonot, & sur-tout dans l'endroit dit *les Entre-Roches*, où les sillons sont encore très-bien marqués; en sorte qu'à présent je n'ai presque plus de doute sur le cours ancien du Doubs par le lit de la Loue.

Dans le même tems je trouvai, dans des régions purement de sapins, des chênes enfouis dans la terre: le premier endroit fut près d'une grange dite *le Grand-Denis*, au-dessus des montagnes de Gilley, mais sur la Paroisse de Longe-Maison, Vicariat de Flangebouche. J'en trouvai ensuite aux environs du Bilot, au bout du village dit *Sous-Réaumont*, entre ce village & les seignes (ou marais) & même dans les seignes. Il y a de ces chênes qui sont à fleur de terre, la charrue les découvre. Ceux qui se trouvent dans des endroits un peu secs, sont très-bien conservés: d'autres approchent de la couleur & de la dureté de l'ébène, & on en fait de belles tabatières: d'autres, dans des endroits plus humides, sont réduits en charbon de terre, & on s'en est servi, avec avantage, dans des petites forges. D'autres enfin, sont en charbon de terre feuilleté & décomposé. Ce ne sont pas là les seuls endroits où l'on ait trouvé des chênes enfouis dans la terre, dans des régions de sapins, où il ne croît plus de chênes à présent. On a expliqué ce fait par le transport de ces arbres: cela est possible; nous avons beaucoup d'autres matières plus pesantes évidemment transportées fort loin. Je croirois cependant que ces chênes auroient pu croître dans les endroits où ils se trouvent, mais dans un tems où ces régions de sapins n'étoient pas si froides; savoir, quand le sol des vallées voisines n'étoit pas si profond, & quand la mer n'étoit pas si éloignée des montagnes du Jura: car il y a bien de l'apparence qu'avant le déluge, la mer venoit flotter contre ces montagnes, & que ce sont les débris de ces mêmes

trouvent dans ces montagnes : le premier, c'eſt la décompoſition du granit par la filtration des eaux. J'ai onze échantillons pris dans un même rocher, qui donnent les nuances depuis la plus grande dureté du granit, juſqu'à l'état de terre. Le ſecond fait, ce ſont de gros blocs de granit, roulés, arrondis, & poſés ſur un plateau de grès & de poudingues, à la ſommité d'une montagne dite *le Haut-du-Roc*, qui domine ſur Vagney & ſur Sauſſure. Cette montagne eſt la plus élevée des environs à trois lieues de diſtance ; ſéparée de celles d'où les granits ont pu venir par des vallées de cinq cens toiſes de profondeur. Ces vallées étoient donc remplies avant le tranſport des granits. Le même fait ſe trouve près de Termay en Franche-Comté, près de la vallée de Ferrex dans les Alpes, près de Lauſanne en Suiſſe, & en beaucoup d'autres endroits. Ce dernier fait, & beaucoup d'autres dont j'en ai déjà touché quelques-uns, annoncent un agent au-deſſus des forces de l'ordre ordinaire de la nature ; mais, quand, & quel a été cet agent violent & univerſel ? Ce ne ſera qu'après avoir détaillé tous les faits dans le corps de l'Ouvrage, que l'on tâchera de répondre à cette queſtion.

OBSERVATION
D'UNE TROMBE DE MER,
Faite à Nice de Provence en 1780 :
Adreſſée à M. FAUJAS DE SAINT-FOND ;
Par M. MICHAUD.

J'ALLOIS de la ville de Nice au port, par le nouveau chemin qui cotoie la mer au pied de l'eſcarpement du château démoli, le 12 du mois d'Avril de l'année 1780, ſur les 3 à 4 heures de l'après midi : ma route étoit donc à-peu-près de l'oueſt à l'eſt ; le tems orageux à l'eſt pouſſoit les nuages au couchant tirant ſur le nord, c'eſt-à-dire, vers la terre, tandis qu'au ſud le ciel étoit ſerein. Dès que je commençai à découvrir le mole, j'y vis cinq à ſix matelots occupés d'un objet qu'ils ſe montroient réciproquement ſur mer : je m'y fixai de même, & je vis un eſpace rond de pluſieurs toiſes de diamètre, où l'eau bouillonnoit d'une façon analogue à celle qu'on peut s'imaginer, en ſuppoſant une immenſe chaudière dont l'eau ſeroit élevée en bouillons par l'action

---

montagnes & de pluſieurs autres qui, comme attériſſement, dans cette grande cataſtrophe, l'ont reſſerrée dans ſon lit actuel. Mais, comme cette dernière explication dépend de beaucoup d'autres faits ; j'en laiſſe le détail pour le corps de l'Ouvrage.

d'un feu violent; cet eſpace étoit environné d'une enceinte, ou atmoſphère de vapeurs blanchâtres & diaphanes imitant la figure d'un ballon, quelquefois celle d'un récipient de la machine pneumatique, qui ne s'élevoit qu'autant qu'il falloit pour envelopper l'aire bouillonnante en conſervant un état de tranquillité ſans rotation, tandis que le tout avançoit en obéiſſant au vent; c'étoit une production de la trombe dont je parlerai bientôt, une expanſion de ſa ſubſtance, dont la deſtination étoit de recevoir les vapeurs de l'eau bouillonnante, de les aſſembler, & diriger vers le tube aſcendant, & d'empêcher la communication de l'air extérieur qui détruiroit le phénomène.

Ma route vers l'eſt étoit directement oppoſée à celle du ballon, qui reſtoit à ma droite : j'avois en face le lointain où l'orage avoit commencé, & où il paroiſſoit durer dans toute ſa force; je ne voyois encore aucune trace de la trombe aboutiſſante au ballon, à cauſe que ſa couleur ne tranchoit pas aſſez ſur le fond des nues, & de l'obſcurité de l'orage, ce qui me porteroit à croire qu'on peut ſe trouver à une diſtance moyenne d'une trombe ſans la voir, & qu'on ne la ſoupçonneroit que par l'aire bouillonnante, par qui elle tient à la mer : auſſi étoit-ce-là que les marins avoient uniquement fixé la vue.

Il eſt ſi naturel de rapporter un objet nouveau à quelque choſe que l'on a déjà vu, que je crus d'abord qu'il s'agiſſoit-là des débats d'une troupe de gros poiſſons qui ſe diſputeroient quelques comeſtibles flottans ſur l'eau; mais cette erreur ne dura qu'un inſtant par la réflexion qu'ils n'auroient jamais excité l'enveloppe qui renfermoit cet eſpace; je le ſuivois des yeux ſans pouvoir le comprendre.

Je continuois cependant mon chemin le long de la batterie du vieux môle juſqu'au corps-de-garde : je trouvai-là que cet objet s'étoit avancé au point, qu'il me reſtoit preſque en face en regardant vers le midi; le ciel étant abſolument ſerein de ce côté, j'y vis très-diſtinctement le bout aminci d'une trombe de mer qui plongeoit au milieu de cet eſpace environnant l'aire bouillonnante : je le ſuivis des yeux en montant, & j'obſervai que le pavillon de la trombe tenoit fixement à l'extrémité méridionale des nues qui tendant du levant au couchant, étoient refoulées vers les terres de Nice; j'avois ce pavillon très-peu au ſud de mon zenith, & j'y vis avec la dernière évidence un fluide en vapeurs fort preſſées, très-apparent, & très-actif, qui de la trombe pénétroit dans la nuée par des élancemens ſucceſſifs, ſans jamais revenir de la nue à la trombe.

Je ſentis à l'inſtant toute la conſéquence de cette découverte, & j'aviſai aux moyens de lui donner toute la publicité & la certitude qu'il me ſeroit poſſible, en m'étayant du témoignage de quelques autres obſervateurs les moins ſuſpects que je pourrois trouver : j'avois les matelots qui me l'avoient indiquée, j'avois les ſoldats de la garde, mais je

craignois de tirer peu de fruit de leur dépofition à caufe du défaut d'idonéité dans ceux qui l'auroient faite. Cependant je ne pouvois opter vu que par la célérité de fa courfe le phénomène devoit m'échapper dans moins d'un quart-d'heure; enfin un coup de hafard heureux m'offrit MM. Papacin, & Renaud, le premier, Lieutenant du Capitaine du port, homme de bons fens, & d'une longue expérience fur mer, où il avoit vu fouvent des trombes lors de fes voyages, le fecond, étudiant dans l'Ecole Militaire, après avoir couronné fon cours de philofophie par le grade de Maître-ès-Arts.

Je les priai donc d'obferver attentivement, fans difcontinuer, & auffi long-tems que la courfe de la trombe pourroit le leur permettre, ce qui fe pafferoit dans le pavillon, & fon union à la nuée, tandis que je m'occuperois du refte : voici la copie de ce qu'ils ont figné, & dont je retiens l'original chez moi.

« Nous fouffignés certifions qu'ayant obfervé avec toute l'attention » poffible une trombe de mer, qui nous a été indiquée par M. Michaud, » Architecte, l'extrémité inférieure de laquelle plongeoit dans la » mer, où étoit excité un bouillonnement très-fenfible, accompagné » d'une atmofphère de vapeurs blanchâtres comme de la fumée, & » l'extrémité fupérieure, foit pavillon de la trombe, tenoit à des nuées, » qui fe prolongeoient du fud au nord, (qui étoit auffi la direction du » corps de la trombe,) tandis que l'enfemble étoit pouffé par le vent » de l'eft à l'oueft, de façon que l'union de la trombe aux nuées paffa » fur nos têtes à environ dix à douze degrés de notre zenith, & toute » la trombe paffa devant nous dans la pofition tournée vers le midi que » nous avions dû prendre pour l'obferver commodément : nous déclarons » donc que nous avons vu très-diftinctement, & pendant tout le paffage » de la trombe, fans crainte ni foupçon d'illufion d'optique, un fluide » en vapeurs très-accéléré dans fa courfe, qui de la trombe étoit pouffé » dans la nue par un mouvement fucceffif, & jamais rétrograde, le plus » fouvent ondoyant, quelquefois fpiral; nous avons vu que ce fluide » s'étendoit tout du long, & dans l'intérieur des nuées, qui d'un gris » blanchâtre pafsèrent fucceffivement à la couleur d'ardoife, de fer, » jufqu'au bleu noir, à proportion du fluide qu'elles recevoient, & » qu'elles envoyoient jufqu'aux plus éloignées, lefquelles s'en déchargeoient alors par une pluie d'orage fur les collines du territoire de » Nice, de façon qu'il ne nous refte aucun lieu de douter que la trombe » ne foit un phénomène de la nature, dont elle fe fert pour élever en » peu de tems une grande quantité d'eau douce du baffin de la mer, & » la porter dans les nues; nous avions pour cette obfervation des facilités » qui fe trouvent rarement réunies, nous étions à terre, fur le môle du » port de Nice au bord de la mer, la trombe paffoit devant nous, fon

» sommet à une élevation si médiocre, que nous voyions distinctement » tout ce qui se passoit dans son pavillon ; son extrémité inférieure étoit » aussi peu éloignée, & le tout tranchoit évidemment sur un ciel serein » au sud, & sur la mer, dont la couleur étoit telle qu'il falloit pour » relever le bouillonnement & l'atmosphère qui entouroit le bout de la » trombe.

» Enfin M. Michaud nous ayant fait voir les figures à l'encre de » la chine qu'il en a dressées, nous certifions qu'elles nous représentent » au naturel le phénomène qu'il nous avoit priés d'observer avec lui, & » le chemin que nous lui avons vu faire, en foi de quoi nous avons » signé le présent à sa réquisition. Fait au port de Nice le 14 Avril 1780. » *Signé à l'original*, Michel Papacin, Charles Augustin Renaud.

Voilà donc la substance du fait, auquel je vais joindre mes observations particulières. Comme la trombe venant de l'est, s'étoit trouvée à l'abri des monts & collines qui couvrent du nord les plages de Vintimille à Nice, la trombe, dis-je, dont la formation locale & primitive, aussi bien que la cessation m'est inconnue, a dû se maintenir telle, qu'elle se présenta à nous (*fig. 1*, *pl. II.*) mais en passant devant le port de Nice situé au bout d'une plaine ou vallée, renfermée entre le Mont-Alban, & le rocher de l'ancien château de Nice démoli, elle se trouva exposée à un courant d'air très-vif, qui venoit du nord par le débouché de cette vallée, (qui communique aux gorges de Saint-Pons,) & qui devoit problablement son existence à l'orage qui s'y déchargeoit alors : il tendoit à déchirer le corps de la trombe, il parvint même à l'entamer à l'endroit *d* de la *fig.* 2. Nous voyons donc les bords déchirés *a b c* comme de très-amples panaches, qui repoussés par le vent & même quelquefois renversés fort en arrière, faisoient les plus grands efforts pour se réjoindre au tronc par des élancemens continuels, quoiqu'infructueux; le bout *d* très-aminci dans cette partie, & diminué de toute l'épaisseur déchirée, tenoit toutefois au reste, & continuoit à pomper l'eau, que nous voyions également monter dans la nue, tandis que le reste inférieur de la trombe, qui avoit conservé ses premières dimensions; voltigeoit au gré du vent en s'allongeant, & se raccourcissant sans jamais abondonner le bouillonnement, qui subsistoit sur mer, & qui marchoit comme la nue, de l'est à l'ouest : lors donc qu'elle arriva en face du château, & ensuite de la ville de Nice, comme l'abri y recommençoit, je vis que les bords déchirés *a*, *b*, *c*, se réunirent au tronc, & dans un espace de tems assez sensible, le tout prit la figure d'un sphéroïde allongé (*fig.* 3.), qui s'étendit insensiblement en longueur, jusqu'à ce que le nœud se trouva *oblitéré*, & que la trombe se rétablit comme à la *figure 1.*

Je ne dois pas oublier que nous n'entendions aucun bruit provenant

du phénomène, soit qu'il n'en fît pas, ou ce qui est très-probable, que celui que faisoit la mer un peu agitée, en roulant le gravier de la plage, nous empêchât de l'entendre.

Tant que dura le passage de la trombe devant nous, nulle goutte d'eau n'en tomba sur toute son étendue ni sur la terre, ni en mer : il pleuvoit cependant à verse sur les collines de Saint-Pons, & de Saint-André; mais un moment après qu'elle fut passée, nous eûmes premièrement une espèce de neige glacée, & réduite en grenaille parfaitement ronde comme de la dragée de moyenne grosseur, & tout de suite une pluie orageuse.

Nous vîmes presqu'en même-tems la trombe se détruire, ce qui se fit de cette manière : dès que le bout inférieur s'approcha des terres d'Antibes qui barroient son chemin, je vis que le ballon qui entouroit l'espace bouillonnant, commença à se resserrer en diminuant de diamètre & de hauteur, tandis que le bout de la trombe s'amincissoit aussi, jusqu'à ce que le récipient cessant d'être visible sur l'eau, toute la trombe se dissipa en se retirant absorbée du bas en haut avec la vîtesse d'un éclair : c'est alors que je me retirai déjà fort mouillé dans une chambre que j'ai sur le môle, dans la croyance que tout étoit fini; cependant peu après la pluie ayant diminué, & moi étant dans une curiosité inquiete qui me fit sortir de la chambre, je fus surpris de voir que la trombe avoit repris précisément sur la même direction du point de sa course, mais au-delà des terres d'Antibes, qui séparent notre plage de celle de Cannes; son bout inférieur plongeoit donc dans le golphe Jean ; & sa situation nous paroissoit verticale, comme on la voit à la *fig.* 4 à la lettre *a*, où j'ai supprimé le pied par lequel elle tenoit au bouillonnement, & à la mer, parce qu'alors ils étoient tous cachés pour nous, & couverts par la colline d'Antibes; nous voyions de plus le commencement *b* d'une autre trombe, dont la projection étoit oblique, nous ne l'avions pas vu auparavant, quoique des spectateurs placés plus loin, m'aient assuré depuis qu'ils l'avoient déjà vu lorsque la trombe passoit devant Nice.

Comme j'avois les deux termes du chemin du phénomène en deçà & en de-là de la colline d'Antibes, j'en indiquai immédiatement la trace à des particuliers de cette ville qui demeuroient à Nice, en les priant de s'informer s'il y existoit un vestige quelconque de son passage sur les lieux; il me résulta de leurs recherches que l'on avoit eu une pluie d'orage à Antibes le jour & à l'heure indiqués, mais que l'on n'y avoit rien ressenti, ni reconnu dans la suite qu'on pût attribuer au passage de la trombe.

Voilà le résultat de mes observations, en conséquence desquelles je fis voir à mes amis dans le tems un Mémoire par lequel je tâchois d'établir que la trombe de mer étoit un magnifique phénomène électrique;

trique, dont la nature se servoit pour porter en peu de tems un grand volume d'eau douce dans les nuées; que ce moyen n'étoit nullement malfaisant par lui-même, & que s'il l'avoit été quelquefois, c'étoit moins par sa propre nature que par la rencontre d'obstacles sur sa course à-peu-près aussi puissans que l'intensité de la trombe elle-même. Je finis par un billet que je reçus sur cela de M. le Comte de Rivarola aujourd'hui Gouverneur du château de Villefranche, dont il étoit alors Commandant, d'autant qu'il fournit encore un témoignage respectable du passage de cette trombe.

« Je fus hier à Nice, mais je ne pus vous rencontrer pour vous dire » que je suis très-satisfait des réflexions que vous m'avez communiquées » sur la trombe; c'est ce que je ferai la première fois que nous nous » verrons. Je puis assurer que cette trombe étoit en tout semblable à la » description que vous en donnez, (*fig. 1.*) Mais la pluie m'ayant forcé » de me retirer dans une maison, je n'eus pas le tems d'observer les » changemens que vous annoncez dans les autres figures ».

» Je suis, &c. DE RIVAROLA ».

Notez, s'il vous plaît, que le plan que je donne du chemin de la trombe, n'est qu'un à-peu-près démonstratif qui suffit; on croira bien que je n'étois pas dans la possibilité de lui donner une précision géométrique.

Nice, ce 4 Décembre 1786.

TRADUCTION D'UNE LETTRE

Ecrite à M. le Baron DE DIÉTRICH, *par M.* DE TREBRA, *au sujet du nouveau procédé de l'Amalgame de M.* DE BORN;

Lue à l'Académie des Sciences au mois de Mars 1787.

JE vous envoie, Monsieur, les renseignemens que vous me demandiez sur l'amalgamation qui met aujourd'hui tant de Mineurs & de Fondeurs en mouvement. J'ai passé trois mois dans le village de Syxleno, verrerie située à deux lieues de Schemnitz, & seulement à cent pas du lieu où sont les bâtimens de l'amalgamation. Lisez dans le Livre de M. Born que je vous envoie, comment il procède à l'amalgamation, ce qu'il dit de la théorie & de l'exécution de ce travail, & l'espèce de profession de foi que je lui ai faite à ce sujet lorsque je quittai l'établissement.

D'après mes propres expériences & les travaux en grand que j'ai suivis

pendant si long-tems, je puis maintenant vous certifier qu'on peut, par l'intermede du mercure, extraire très-avantageusement l'argent de toutes les substances, même des mines de plomb, lorsqu'elles contiennent deux onces d'argent & plus, & lorsqu'on n'a pas d'intérêt à ménager le plomb.

Que le traitement de l'amalgamation, principalement des cuivres noirs, ou même des mattes de cuivre, réussit très-bien, pourvu qu'ils renferment au moins une once & demie d'argent, & qu'ils ne contiennent pas plus de soixante livres de cuivre pur. Je me suis assuré que par le moyen de l'amalgamation nos cuivres peuvent égaler le cuivre le plus fin du Japon.

La base de tout le travail, celle dont le succès dépend, est de réduire les matieres en poudre impalpable avant & après le grillage, lorsque l'humidité du sel ou l'humidité quelconque a peletonné la matière durant le grillage; de griller avec précaution dans des fourneaux bien faits. Quant au premier point qui consiste à réduire en poudre les morceaux de mine, on se sert jusqu'à présent d'abord du boccard à sec, afin de les concasser grossièrement, & ensuite d'un moulin qui ressemble parfaitement à un moulin à bled, afin de les réduire (toujours à sec) en poudre la plus fine. Après le grillage on passe à main d'homme le mêlange dans un crible à claire-voie, on met ensuite le menu qui a passé & qui contient encore de petites pelotes, dans de longs cribles de crin à voie serrée, précisément comme ceux des moulins à bled, à cette différence près qu'ils sont plus longs & plus larges.

Ces cribles garnis de trémies semblables à celles des moulins à bled, sont au nombre de six à la file. On les attache à une roue à eau dans des caisses particulières, & dans cette opération les petites pelotes se séparent de la poussière la plus menue qui fait la partie majeure & très-considérable du mêlange. C'est cette poussière que l'on met dans la chaudière d'amalgamation. Les grandes & petites pelotes qui ont été criblées & mises de côté, sont portées au moulin pour y être réduites en poudre impalpable, & être ensuite versées dans la chaudière. Les deux opérations du crible & du moulin sont encore les moins perfectionnées, quoiqu'on y ait fait pendant mon séjour à l'établissement des corrections, telles que chaque crible préparoit à l'amalgamation trois quintaux en deux heures. Cependant on s'est assuré par un essai fait avec douze quintaux de mine réduite en petits morceaux de la grosseur d'un œuf de pigeon, qu'on pouvoit par une manipulation adroite en soumettant au boccard le minérai mouillé, épargner la mouture & la cribration avant de le soumettre au grillage. Il s'agit seulement, en employant le boccard humide, de boccarder avec un sol profond d'environ deux pieds & demi, afin d'obtenir les matières bien menues; de ne point faire écouler les eaux du boccard que tout ne soit entièrement boccardé, & ne se soit déposé.

Pour obtenir ce dernier point M. Herrel, habile maître Boccardeur en Hongrie, a imaginé lorsque les eaux du boccard ont passé à travers tous ces compartimens à sédiment, caisses à déposer, &c. de rassembler en une seule marre ces eaux lorsqu'elles sont devenues passablement claires par le dépôt d'une partie des matières qu'elles tenoient suspendues; de les élever ensuite au moyen d'une très-petite roue à auge dans un canal qui les ramène dans l'auge au boccard; & de les faire ainsi toujours circuler jusqu'à ce qu'on ait fait passer au bocard la totalité de la matière qu'on se proposoit d'y soumettre.

Alors on laisse reposer ces eaux jusqu'à ce que toute la matière qu'elles tiennent suspendue soit entièrement déposée & que les eaux soient parfaitement clarifiées. Le dépôt complet s'effectue en un ou deux jours après lesquels on fait écouler les eaux; on retire le sédiment, on le sèche, & on le soumet au grillage. Il est impossible de réitérer l'opération du boccard après le grillage, parce que les pelotes sont trop légères pour rester au fond & pour que les pilons du boccard puissent les saisir; il faut donc les moudre & les cribler. Néanmoins, j'espère en séchant auparavant la matière avec beaucoup de soin, & sur-tout en traitant le cuivre, parvenir à ce qu'il ne se forme que très-peu ou point de pelotes pendant le grillage. Le fourneau décrit dans l'Ouvrage de M. Born, & dont il a donné le plan, est supérieurement construit, & remplit très-bien l'objet du grillage auquel il est destiné. Il contient un peu plus de trois quintaux qu'on peut griller en quatre heures. Tout dépend de donner d'abord peu de feu, de ne l'augmenter que doucement & par degrés, & sur-tout de l'arrêter dès qu'on commence à sentir l'odeur de l'acide marin. Alors il faut sur le champ retirer ce qui est grillé. Je désirerois qu'on fît encore au grillage les changemens suivans: de ne laisser dans le fourneau que la place nécessaire au grillage du moment, & de supprimer celle sur laquelle on place le monceau qu'on y dépose pour le sécher afin de le préparer au grillage suivant. On le laisse-là sans le remuer & le retourner, & c'est alors que se forme la plus grande partie des pelotes. Je supprimerois donc absolument cette place, & j'établirois au lieu d'elle un bain sec à l'endroit où est pratiquée actuellement la cheminée sur le fourneau. Je placerois cette cheminée au-dessus de ce bain sec, alors je ferois sécher avec beaucoup de soin dans ce bain les *schlich* ou minérais à une chaleur toujours modérée; j'aurois grand soin de les remuer constamment, & ensuite je les descendrois dans le fourneau à griller. Je pense que de cette manière j'empêcherois le pelotonnement durant le grillage, & que j'éviterois la moûture & la cribration subséquentes. J'atteindrois certainement mon but pour le cuivre, car les métaux parfaits, l'or & l'argent sont infiniment plus aisés à extraire des minérais qui ont déjà passé à la fonte, que de ceux qui n'y ont pas été soumis. Il faut que le cuivre noir & matte de cuivre soient lessivés après le grillage avant de les amalgamer.

Cette lessive doit être répétée jusqu'à ce qu'elle ne donne que peu ou point de vitriol, c'est-à-dire, trois ou quatre fois. C'est en elle que réside le principal avantage de l'amalgamation des cuivres; car elle empêche qu'il se perde du mercure, & facilite singulièrement l'extraction de l'argent. Dans l'expérience que j'ai faite, un tiers du cuivre passa dans la lessive, j'amalgamai cette partie même, & j'en obtins tout le cuivre au moyen du mercure. Il étoit aussi fin que celui du Japon. Cette opération se fit en moins de trois heures avec très-peu de perte de mercure, laquelle montoit à peine à une demi-once par quintal de minérai. En général, si l'on opère bien, la perte de mercure est si petite qu'on ne pourroit pas même l'évaluer à cette quantité.

Je suis sûr qu'on perfectionnera beaucoup ce travail dans la suite. Une chose que je dois encore vous recommander, c'est de ne pas commencer vos expériences trop en petit, & nommément de ne pas employer moins de trente livres de mercure, & quinze ou vingt livres de minérai.

En général, l'exploitation des mines, & sur-tout la partie des lavages, sont portées au plus haut degré de perfection en Hongrie, & offrent plusieurs objets d'instruction. Les procédés de la fonte m'ont paru moins parfaits. Dans la fonte des minérais secs qui ne tiennent pas de plomb, ils ajoutent, selon moi, comme fondant une quantité de chaux trop peu considérable, & pour fondre la mine de plomb ils la grillent également dans des fourneaux, sans laisser le plus petit trou, afin d'éviter le plus léger accès de l'air, & rôtissent ainsi le minérai pendant huit heures.

Extrait d'une seconde Lettre de M. DE TREBRA, *à M. le Baron* DE DIETRICH, *sur le même objet, en date du 5 Février* 1787.

Les expériences que je m'occupe journellement à faire par le procédé de M. de Born, réussissent au-delà de mon espérance. J'amalgame à froid avec un avantage extraordinaire l'argent ainsi que le cuivre. Je ne me sers pas pour cela de vaisseaux de cuivre, mais de bois ou de verre. J'ai calculé qu'en établissant ici ce procédé, le traitement d'un quintal de matière ne me coûtera pas douze gros pour tous frais, (c'est-à-dire, 36 sols de France.) J'ai amalgamé des minérais d'Andreasberg qui tenoient trente marcs d'argent au quintal, & j'ai tout obtenu en quinze heures de tems dès la première opération. En Hongrie on n'a point essayé de minérais de cette richesse; ceux qui ont été soumis à cette méthode ne tenoient que quatre onces, & cependant on n'en a jamais retiré par une seule & même opération tout l'argent qu'ils contenoient.

Déclaration laissée par M. DE TREBRA, *à M.* DE BORN, *au moment de son départ.*

Je doutois encore que l'extraction des métaux parfaits pût se faire par un procédé plus avantageux que celui de la fonte. Pour acquérir sur ce

point une entière certitude, je fis le voyage de Hongrie : je restai environ trois mois dans les verreries des environs de Schemnitz : je gardai toujours l'impartialité d'un homme qui doutoit, & je cherchai même à trouver les résultats contraires à ceux qui m'étoient annoncés, de manière que je ne négligeai aucun détail de l'opération. Je vis que l'amalgame avoit déjà sur les procédés de la fonte de grands avantages qui cependant n'étoient pas encore portés au point où ils pouvoient l'être, il restoit plusieurs lots d'argent dans les résidus sur lesquels il falloit réitérer l'opération. Le grillage du minérai étoit très-long, sa mouture & sa cribration soumises à beaucoup de difficultés, & l'argent qu'on obtenoit n'étoit pas encore suffisamment riche en or. Tout le monde s'occupoit sous la direction du Conseiller des mines de Ruprecht à obvier à ces inconvéniens. Les six heures qu'on employoit aux grillages furent réduites à quatre, & les résidus ne tinrent plus qu'un gros trois deniers ou même seulement deux deniers d'argent ou un seizième d'once. On parvenoit même encore à appauvrir ces résidus en les lavant & les laissant déposer de nouveau. Les cribles furent perfectionnés, & l'on trouva dans l'argent l'or qui devoit s'y rencontrer. En boccardant des mines mouillées on fit une tentative qui répondit à tout ce qu'on s'en étoit promis : le minérai y fut réduit au plus haut degré de finesse sans mouture & sans cribration.

J'achevai de me convaincre de l'excellence de cette méthode en procédant sur du cuivre noir que j'avois apporté du Hartz. Quoiqu'il fût pauvre en argent, je l'en retirai facilement sans aucune perte de mercure, & si parfaitement que d'après des essais réitérés & faits avec le plus grand soin, les résidus ne tenoient pas au-delà d'un denier d'argent au quintal ou un trente-deuxième d'once. Aucun procédé n'a jusqu'à présent appauvri le cuivre à ce point & à moins de frais. Le cuivre atteignit en même-tems le plus haut degré de perfection, & un tiers de ce cuivre devint susceptible de s'amalgamer par lui-même en très-peu de tems avec peu de frais, & fut porté au plus haut degré de finesse.

Il ne me resta plus de doute sur l'avantage de ce procédé, & je pense qu'aucune personne attachée au service des mines ne peut, sans se faire les plus grands reproches, omettre de remplacer le procédé de la fonte par celui de l'amalgame.

Aussi-tôt après mon retour au Hartz mon premier soin sera de proposer à Sa Majesté Britannique la méthode avantageuse d'amalgamer les cuivres.



OBSERVATIONS

Sur la culture & les usages économiques du Genêt d'Espagne ;

Par M. BROUSSONET:

Présentées le 8 *Décembre* 1785.

UNE communication prompte & facile est peut-être plus nécessaire en Agriculture que dans aucune autre science : c'est cependant celle où les procédés les plus utiles sont le plus long-tems à se répandre & même à être connus. Quelle que soit la cause de cette lenteur, elle ne peut être détruite que peu-à-peu ; il faut en quelque sorte accoutumer les Cultivateurs aux innovations avantageuses, en ne leur proposant d'abord que des méthodes aussi aisées que profitables. C'est dans ces vues que j'ai cru devoir présenter quelques observations sur la culture du *Génet d'Espagne*, & le parti qu'on en peut tirer dans les plus mauvais terreins. Cette plante n'est pas encore connue sous un point de vue utile dans la Généralité de Paris.

Le genêt d'Espagne (1) croît naturellement dans les Provinces méridionales du Royaume, mais il s'accommode aussi très-bien du climat de Paris. Il est déjà très-multiplié dans les *Jardins Anglais* où ses grandes fleurs jaunes le font très-bien figurer dans les massifs d'arbrisseaux & les bosquets. Les terres les plus mauvaises lui conviennent ; j'ai eu occasion de l'observer & de suivre ses usages économiques sur les montagnes stériles qui forment la plus grande partie du Bas-Languedoc, où il croît en abondance. C'est sur-tout par les habitans des villages (2) des environs de Lodève que j'ai vu cultiver le genêt, si l'on peut appeler culture le peu de soin qu'ils prennent de cette plante.

On sème le genêt dans les lieux les plus arides, sur les côteaux les plus en pente, formés par un sol pierreux & où presque aucune autre plante ne peut végéter. Celle-ci forme, au bout de quelques années, un arbrisseau vigoureux dont les racines, en s'insinuant dans les interstices des pierres, deviennent autant de liens qui raffermissent le sol :

(1) *Spartium junceum*, Linn.

(2) Les villages ou hameaux de la Valette, du Puech, du Bosc, de Celles, de Lauzières, d'Olmet, de Sallelle, &c. sont ceux où l'on cultive sur-tout le genêt.

elles retiennent la petite portion de terre végétale qui se trouve sur ces côteaux, & que les pluies continuelles de l'automne entraîneroient sans cela.

Lorsque le terrein qu'on destine à former une *genetière*, est d'une qualité moins mauvaise que d'ordinaire, on y sème en même-tems des graines de chardon à foulon, dont le produit suffit pour indemniser le Cultivateur des frais médiocres qu'a exigés la préparation du sol.

On sème le genêt en Janvier, après avoir donné un léger labour à la terre. La quantité de semence varie pour une étendue donnée de terrein; on doit plutôt en employer plus que moins, parce qu'il s'en trouve beaucoup de mauvaise, & qu'il périt d'ailleurs un certain nombre de plantes après qu'elles ont poussé. Le genêt ne se multiplie guère que par graines; celui qui a été transplanté reprend difficilement, même dans les jardins où on le cultive avec soin. D'ailleurs il donne très-abondamment des graines, & elles sont vendues à très-bas prix.

On laisse un certain intervalle entre chacun de ces arbrisseaux; ils restent ainsi trois ans sans aucune espèce de culture, ce n'est qu'au bout de ce tems qu'ils sont devenus assez forts, & qu'ils fournissent des rameaux assez longs pour pouvoir être coupés.

On tire ordinairement parti de cet arbrisseau de deux manières différentes: ses rameaux fournissent des fils dont on fait du linge, ou bien ils servent en hiver de nourriture aux moutons & aux chèvres.

Pour obtenir la filasse, on préfère les plantes les plus jeunes aux vieilles. La coupe du genêt se fait, dans ce cas, ordinairement après la moisson, dans le courant du mois d'Août. On coupe à la main les rameaux qu'on rassemble en petites bottes qui sont d'abord mises à sécher au soleil: on les bat ensuite avec un morceau de bois, on les lave dans une rivière ou dans une marre, & on les laisse tremper dans l'eau pendant quatre heures ou à-peu-près. Les bottes ainsi préparées sont placées dans un endroit voisin de l'eau & dont on a soin d'enlever un peu de terre, formant ainsi une espèce de creux où le genêt est placé: on le recouvre ensuite de fougère ou de paille, & il demeure ainsi à rouir pendant huit ou neuf jours; il suffit seulement, dans cet intervalle, de répandre de l'eau une fois par jour sur le tas sans le découvrir. Au bout de ce tems, on lave les bottes à grande eau; la partie verte de la plante, ou l'épiderme, se détache, & la portion fibreuse reste à nud; on bat alors, avec un battoir & sur une pierre, chaque botte pour en détacher toute la filasse, qu'on a en même-tems soin de ramener vers une des extrêmités des rameaux. Après cette opération, on délie les javelles, & on les étend sur des rochers ou sur un terrein sec pour les faire sécher.

Cette manière de faire rouir le genêt, ne pourroit-elle pas être adoptée avec avantage pour le chanvre? On éviteroit par ce moyen

plusieurs inconvéniens qu'entraîne le rouissage fait à la manière ordinaire.

Les baguettes ne doivent être teillées que lorsqu'elles sont parfaitement sèches. On passe ensuite la teille au peigne, & on met à part les qualités différentes qui sont toutes filées au rouet. Tout ce travail est réservé pour la saison morte.

Le fil sert à faire du linge propre aux différens usages du ménage. Le plus grossier est employé pour la grosse toile, on en fait des draps pour envelopper les légumes, les grains ou les fumiers qu'on veut transporter quelque part. On réserve les fils les plus fins pour faire des draps de lit, des serviettes & des chemises. Les Paysans des environs de Lodève n'usent pas d'autre linge que de celui-ci : ils ne connoissent ni la culture du chanvre, ni celle du lin. Le terrein dans ces cantons est trop sec & trop stérile pour pouvoir y cultiver ces plantes. Les toiles fabriquées avec le fil de genêt sont d'un bon user ; elles sont aussi souples que celles qu'on fait avec le chanvre : elles seroient peut-être aussi belles que celles qui se font avec le lin, si la filature en étoit plus soignée. Elles deviennent plus blanches, à mesure qu'elles ont été plus souvent à la lessive. La toile de genêt est rarement à vendre, chaque famille n'en fabrique que pour son usage. Le prix du fil le plus fin de genêt est ordinairement de 24 sols la livre.

Les chenevottes, lorsque la teille en a été séparée, sont liées en petites bottes & vendues pour servir à allumer le feu. On les met le plus souvent quatre par quatre dans un paquet. On en fait aussi des allumettes, mais qui ne valent pas celles du chanvre, quoique ces dernières donnent un feu moins vif que celles du genêt.

Nous nous sommes fait un devoir d'entrer dans tous ces détails, en apparence minutieux, persuadés que rien n'est indifférent en économie rurale, & qu'il faut sur un objet utile avoir le courage de tout dire. Nous ajouterons donc, pour ne rien omettre, qu'on a préféré souvent à la paille la plus sèche, les chenevottes de genêt pour enfler très-promptement des machines aérostatiques.

On lit dans les *Mémoires de l'Institut de Bologne* (1), que les habitans du Mont Casciana, aux environs de Pise en Italie, font rouir le genêt

(1) *Comment. Institut. Bonon.* vol. IV, pag. 349. par M. J. C. Trombelli, & vol. VI, pag. 118. Ce Mémoire a été traduit dans le Journal Economique, année 1758, mois de novembre ; mais c'est à tort qu'on a cru que c'étoit le *genêt commun* ou *genêt à balai*, (*Spartium scoparium*, Linn.) dont il étoit question. M. l'Abbé Cérati, Président de l'Université de Pise, a fait part en 1763 à l'Académie des Sciences de cette manière de retirer des fils du genêt, pratiquée aux environs de Pise ; mais il ne dit point quelle est cette espèce de genêt. On a donné quelquefois le nom de *genêt* au *Spart d'Espagne*, (*Stipa tenacissima*, Linn.) & même on a désigné sous le nom de *genêt d'Espague*, la gaude, (*Reseda Luteola*, Linn.) pour

pour en retirer des fils. La manière d'obtenir la partie filamenteuse décrite dans cet Ouvrage, diffère de celle dont on vient de donner le détail. On fait rouir le genêt dans une eau thermale; l'opération est finie alors au bout de trois ou quatre jours, parce que la chaleur accélère la séparation de la partie filamenteuse de la plante. Les petites fibres qu'on a séparées des étoupes servent à rembourrer les harnois & les meubles, en place de laine ou de crin dont elles ont en partie l'élasticité.

Le second & le principal objet qu'on a en vue dans la culture du genêt, c'est de le faire servir à la nourriture des moutons & des chèvres pendant l'hiver. Ces animaux, depuis le mois de Novembre jusqu'au mois d'Avril, n'ont presque pour tout fourrage, dans les montagnes du Bas-Languedoc, que des feuilles d'arbres conservées à cet effet. Les rameaux du genêt deviennent donc pour ces troupeaux une ressource d'autant plus précieuse, que c'est la seule nourriture fraîche qu'on puisse leur procurer dans la mauvaise saison. Ils rongent toutes les branches jusqu'à la souche, & ils préfèrent en tous tems cette plante à toutes les autres.

Lorsque le tems est beau, on mène les troupeaux paître le genêt sur place; dans les mauvais tems, les Bergers vont en couper les rameaux qu'ils apportent aux bergeries.

Les moutons qu'on nourrit de genêt sont quelquefois sujets à une maladie dont le principal caractère est une inflammation dans les voies urinaires: elle provient de la trop grande quantité qu'ils ont mangée de cette plante; & il est aisé de les en garantir, en mêlant cette nourriture avec une autre. Cette maladie attaque particulièrement les moutons, lorsqu'ils ont avalé les fruits du genêt: aussi est-elle plus commune, lorsque la plante est chargée de siliques. La qualité malfaisante des semences de cet arbrisseau se reconnoît à une odeur en quelque sorte vireuse, qui s'exhale de ces graines lorsqu'elles sont en tas.

Mais ces inconvéniens sont, comme on l'a vu, faciles à prévenir, & ils ne doivent pas faire rejetter une plante aussi utile que celle-ci pour la nourriture des troupeaux; on remédie d'ailleurs très-aisément aux inconvéniens qu'elle entraîne quelquefois avec elle, le traitement de cette maladie se bornant à des boissons rafraîchissantes & au changement de nourriture.

On ne conduit pas les troupeaux dans les *genetières* la première ni la seconde année qu'on y a semé le genêt; on ne leur laisse brouter cet arbrisseau qu'au bout de trois ans. On coupe avec une serpe les tronçons qui ont été rongés, & au bout de six ans on est obligé de couper entièrement la souche pour qu'elle pousse de nouveau. Par ce moyen, le genêt dure très-long-tems, & fournit toutes les années des rameaux assez longs.

Un sol sablonneux, comme je l'ai déjà observé, convient très-bien à cet arbrisseau, & sous ce point de vue la culture doit en être regardée comme très-avantageuse, puisqu'elle fournit un moyen de tirer parti des terreins les plus ingrats, & où aucune autre plante utile ne sauroit prospérer.

On pourroit encore multiplier le genêt dans des enclos particuliers, & en former des espèces de remises pour nourrir pendant l'hiver les cerfs, les chevreuils & même les lapins : on mettroit ainsi à profit un terrein qui ne pourroit être employé à aucun autre usage. La culture d'ailleurs, comme on a pu le voir, en est très-peu dispendieuse & n'exige presque aucun soin.

La culture du genêt étoit autrefois confinée à quelques villages des environs de Lodève, elle est actuellement répandue dans presque toutes les montagnes du Bas-Languedoc.

Il est peut-être inutile de rappeler ici que le genêt dont il est fait mention dans ce Mémoire, diffère beaucoup de celui qui se trouve en abondance dans les Provinces du Nord & aux environs de Paris : celui-ci sert quelquefois, ainsi que l'autre, à la nourriture des bestiaux ; mais on l'emploie à d'autres usages que le genêt d'Espagne.

Ces deux espèces de genêt donnent des fleurs que les abeilles recherchent beaucoup parce qu'elles contiennent de la substance miellée en assez grande abondance. La multiplication du genêt d'Espagne peut encore, sous ce point de vue, devenir avantageuse, & c'est un motif de plus pour engager plusieurs Cultivateurs à augmenter le nombre de leurs ruches.



DESCRIPTION

Et usage d'un Thermomètre pour mesurer les degrés de chaleur supérieure, depuis la chaleur rouge jusqu'à la plus forte que des vaisseaux de terre puissent supporter ;

Par JOSIAH WEDGWOOD, *Membre de la Société Royale de Londres, & Fayancier de la* REINE.

Extrait d'un Mémoire communiqué à la Société Royale, le 9 Mai 1782, & publié dans le soixante-douzième volume des Transactions Philosophiques :

Traduit de l'Anglois.

TROUVER une mesure pour les degrés de chaleur supérieurs, telle que le sont les thermomètres communs pour les inférieurs, a fait de tout tems l'objet des recherches & des desirs tant du philosophe que de l'artiste. La beauté & la valeur de la plupart des productions de l'art, qui doivent leur existence à l'action du feu, se trouvent essentiellement affectées par des manquemens, ou par des excès de chaleur presqu'imperceptibles ; & l'artiste perd souvent l'occasion de tirer avantage de ses propres expériences, faute de pouvoir constater le degré précis de chaleur, malgré qu'elle lui ait passé sous les yeux ; encore moins peut-il mettre à profit les expériences des autres ; ceux-ci n'ayant pas les moyens de lui communiquer les idées même imparfaites qu'ils ont *eux-mêmes* de la chaleur employée dans leurs opérations.

Les distinctions ordinaires de chaleur *rouge*, *rouge-claire*, & *blanche* ou d'*incandescence*, ne suffisent nullement pour la fin proposée, comme nous le ferons voir par la suite; elles sont de beaucoup trop étendues & indéterminées ; la clarté ou qualité lumineuse du feu croissant en raison de ses forces, & passant par des nuances si nombreuses, que l'œil ne sauroit les distinguer ni la parole les exprimer.

La force du feu dans ses divers degrés, tant supérieurs qu'inférieurs, ne pourra se constater, que par les effets qu'il produit sur quelque corps connu ; telle est par exemple, dans les thermomètres ordinaires la *dilatation* du mercure, ou de l'esprit-de-vin, laquelle sert à mesurer les degrés de chaleur que ces fluides peuvent supporter. Le thermomètre qu'on offre actuellement au public, dépend d'un effet du feu tout opposé, mais également constant, uniforme & mesurable, savoir d'une

diminution, qu'il occaſionne dans le volume des terres & des pierres argileuſes.

Cette diminution commence à avoir lieu dans une chaleur rouge inférieure, & croît régulièrement ſelon que la chaleur augmente, juſqu'à ce que l'argile parvienne à la vitrification, & par conſéquent juſqu'au degré le plus fort, que les fourneaux, ou vaiſſeaux de terre puiſſent ſupporter. J'ai trouvé, que de bonnes argiles, de l'eſpèce la moins ſujette à ſe vitrifier, ont perdu dans mes feux les plus vifs une partie conſidérablement plus grande que le quart de leur volume.

La *contraction* donc ou diminution de cette eſpèce de matière fournit une auſſi juſte meſure pour les degrés de chaleur ſupérieurs, que la dilatation du mercure ou de l'eſprit-de-vin le fait pour les inférieurs, & avec cet avantage, qu'au lieu que la dilatation ceſſe avec la chaleur qui l'a produite, à cauſe que les thermomètres communs ne conſervent, en refroidiſſant, aucune trace de la chaleur par laquelle ils ont paſſé, le *rétréciſſement* au contraire dont dépend ce thermomètre, eſt un effet permanent; la maſſe devenue froide ſe trouvant diminuée de volume, à proportion de la chaleur qu'elle a ſubie; de ſorte que le degré de chaleur, dans une opération particulière quelconque, n'eſt pas *ici* déterminé par une ſeule obſervation paſſagère faite dans le feu même, mais ſa meſure ſe conſerve, & on peut y recourir en tout tems.

Ce thermomètre eſt ſimple, aiſé à comprendre & d'un uſage commode; il conſiſte dans deux parties ſeulement, ſavoir, de petits morceaux d'argile appelés *pièces à thermomètre*, & une *jauge* à meſurer leur *contraction* ou diminution.

La jauge, ſelon ſa deſcription publiée originairement dans les Tranſactions Philoſophiques, conſiſtoit dans deux règles de cuivre, plates, & longues de 24 pouces, diviſées en pouces & dixièmes, ou en 240 parties égales, avec les côtés exactement droits & unis; ces règles étoient attachées dans leur largeur à une plaque de cuivre, à la diſtance l'une de l'autre d'un demi-pouce à un bout, & de trois dixièmes de pouce à l'autre, de manière que l'eſpace intermédiaire formoit un long canal convergent, dont le plus grand bout laiſſeroit préciſément entrer, juſqu'à zéro ou le commencement des diviſions, une des pièces d'argile large d'un demi-pouce.

Suppoſons cette pièce diminuée dans le feu de deux cinquièmes de ſon volume, c'eſt-à-dire, ſes dimenſions réduites de 5 dixièmes d'un pouce aux 3 dixièmes; ſe trouvant appliquée au canal & pouſſée ou gliſſée doucement dedans, elle paſſeroit juſqu'à l'extrémité étroite, ou à la 240 diviſion; ſi elle n'étoit diminuée que de la moitié autant, elle ne parviendroit que juſqu'à la diviſion du milieu, ou à la 120, & à tout autre degré de diminution; ſi on fait paſſer la pièce juſqu'à ce qu'elle s'arrête contre les côtés convergens, la diviſion à laquelle cela arrive ſera la me-

sure de sa diminution, & par conséquent du degré de chaleur qu'elle a subi ; par exemple, si une des pièces se met dans un creuset avec du cuivre, & qu'on la retire aussitôt que le cuivre fond, elle glissera librement jusqu'au 27 degré de la jauge ; essayée de même avec de l'or, elle diminuera un peu plus, & parviendra au 32 ; tandis qu'une pièce exposée à la chaleur qu'il faut pour mettre la fonte en fusion, se trouve assez diminuée pour pouvoir passer jusqu'au 130 ; nous disons donc, que le cuivre se fond au 27, l'or au 32, & la fonte au 130 degré de ce thermomètre. On peut donc regarder ces *pièces* comme le mercure, & *les côtés convergens de la jauge* comme le tube & l'échelle du thermomètre ordinaire.

Comme une jauge de la grandeur ci-dessus pourroit être incommode dans la pratique, je viens de la réduire à un quart de sa longueur, en la partageant en deux parties égales placées l'une à côté de l'autre, & en rendant les degrés vingtièmes au lieu de dixièmes de pouce, les intervalles aux extrêmités restant les mêmes que dans la grande jauge, ce changement d'échelle n'en cause point dans la mesure des degrés de chaleur, car l'une & l'autre échelle divise les deux dixièmes d'un pouce dans le même nombre de parties égales, savoir 240.

Toutes les petites masses ou pièces à thermomètre sont faites de la même argile, qu'on a eu soin de bien mêler & de passer successivement par des tamis de plus en plus fins, & dont le dernier est de linon en soie si délié, que la distance entre ses fils ne fait pas la 150,000 partie d'un pouce quarré.

Dans la manière de faire toutes ces pièces on suit exactement le même procédé ; des expériences récentes ont prouvé la nécessité de cette précaution, si on veut éviter des erreurs, comme nous le dirons plus bas ; la méthode est de faire passer, en la pressant, l'argile encore molle par des ouvertures faites au fond d'un vaisseau de fer cylindrique, ce qui lui donne la forme de bâtons longs, que l'on découpe après en pièces de la longueur convenable : quand ces pièces sont entièrement sèches, on les ajuste l'une après l'autre de façon, qu'elles puissent passer dans leur largeur au 0 de la jauge ; ceci demande beaucoup de soins, l'ajustement devant se trouver au moins assez exact pour ne point varier de la 120 partie d'un dixième de pouce, ce qui répond à un degré de l'échelle ; si par l'inadvertence de l'ouvrier, quelque pièce entre un ou deux degrés plus loin, ce degré est marqué sur son fond, & doit se déduire toutes les fois qu'on se sert de cette pièce pour mesurer la chaleur.

Les pièces ainsi ajustées au 0 de la jauge sont cuites dans un four à une *chaleur-rouge*, afin de leur donner la consistance ou dureté nécessaire pour l'emballage & le transport, & de les préparer pour être mises par la suite immédiatement dans un feu quelconque sans risque de crever.

La chaleur employée dans ce travail est communément de six degrés ou environ, c'est-à-dire, que les pièces en sont assez diminuées pour passer jusqu'au 6 degré de la jauge, un peu plus ou moins; ces circonstances sont assez indifférentes à l'égard de l'usage qu'on doit faire de ces pièces pour mesurer un degré quelconque de chaleur *au-dessus* de celui qu'elles ont subi; car les pièces qui ont souffert une chaleur inférieure servent pour mesurer une supérieure tout aussi bien que celles qui n'ont jamais été exposées au feu.

Pour mesurer les degrés de chaleur *au-dessous* de ceux par lesquels ces pièces ont passé dans la cuisson, il faut que l'artiste soit muni de quelques-unes non-cuites, & qu'en les exposant au feu, il prenne les précautions nécessaires pour qu'une chaleur trop subite ne les fasse pas crever; dans ce cas-là il peut lui survenir quelquefois un phénomène peu attendu, savoir une augmentation de volume; car toutes les pièces gonflent un peu aux approches de la chaleur rouge, mais en gagnant ce terme par toute leur substance, elles reviennent dans leur premier volume, & c'est de *ce point* que commence la diminution dont nous parlons.

Comme ce thermomètre semblable en cela à tous les autres n'exprime que la chaleur qu'il éprouve, l'artiste doit avoir grand soin d'exposer les pièces à une action du feu égale à celle que supporte le corps, dont il veut mesurer la chaleur par leur moyen. Dans des fours, des fourneaux ordinaires & à reverbère, sous une mouffle, & par-tout où la chaleur est à-peu-près constante & uniforme, les moyens de le faire sont trop faciles, pour qu'il soit nécessaire d'en faire mention ici; mais il faudra certaines précautions de plus en faisant des expériences dans un feu *nu* où la chaleur est nécessairement plus changeante & plus variable, & différente dans les différentes parties du chauffage.

La pièce à thermomètre peut en général se mettre dans le creuset avec les substances, qui sont l'objet de l'opération, comme avec toutes sortes de métaux, poudres, &c. Lorsque la substance est d'une espèce sujette à se vitrifier & à s'attacher à la pièce, on peut la garantir (la pièce) en y mettant d'avance une enveloppe faite de terre à creuset; la petitesse des pièces est telle qu'on puisse le faire sans inconvénient, au moins dans les creusets qui ne sont pas tout-à-fait petits; & pour ceux-ci, on n'a qu'à mettre l'enveloppe tout à côté du creuset, auquel elle formera ainsi une espèce d'addition de volume; mais si nous devions juger de la chaleur d'un *grand* creuset par une pièce à thermomètre placée ainsi en dehors, nous nous tromperions; car la pièce dans sa petite enveloppe recevra la chaleur plutôt que la substance renfermée dans le plus *grand* vaisseau, au lieu que dans les *petits*, l'enveloppe & le creuset se trouvant à-peu-près des mêmes dimensions, on n'a guère à craindre de l'erreur de ce côté-là.

Ces pièces à thermomètre ont des propriétés ſingulières, qu'on ne ſe ſeroit pas attendu de trouver réunies dans une ſeule & même ſubſtance, & qui les rend très-propres aux uſages auxquels nous les employons.

1°. Cuites à un feu modéré ſeulement, malgré que, ſemblables en cela à d'autres argiles, elles ſoient d'un tiſſu poreux & s'imbibent d'eau, cependant dans le tems même qu'elles s'en trouvent ſaturées, leur volume continue à être le même que dans un état de ſéchereſſe.

2°. Expoſées à un feu vif, elles ſe changent dans une contexture demi-vitreuſe ou de porcelaine; cependant leur contraction en conſéquence des augmentations de chaleur ultérieures, ſe fait auſſi régulièrement qu'auparavant, juſqu'au degré de feu le plus fort que j'aie pu produire.

3°. Elles ſupportent les changemens ſubits d'une grande chaleur & d'un grand froid; on peut les laiſſer tomber tout-d'un-coup dans un feu vif, & lorſqu'elles ont reçu leur chaleur, les plonger auſſi ſubitement dans l'eau froide, ſans leur faire le moindre tort.

4°. Saturées d'eau dans leur état de poroſité, pourvu qu'elles aient été brûlées à quelque degré au deſſus de l'état d'argile crue, elles peuvent être jetées tout-d'un-coup dans un feu porté juſqu'*au blanc*, ſans qu'elles crèvent ou en reçoivent le moindre dommage.

5°. Le refroidiſſement ſubit, qui cauſe des altérations & dans le volume & dans le tiſſu de la plupart des corps, ne paroît du tout affecter ceux-ci, au moins dans aucune des qualités requiſes pour ce thermomètre.

On voit aſſez, d'après ce que nous avons dit, l'uſage & la juſteſſe de ce thermomèere pour meſurer, *après l'opération*, le degré de chaleur que la matière a ſubie. Les propriétés mentionnées ci-deſſus fourniſſent les moyens de le meſurer avec beaucoup de facilité & d'expédition *dans l'opération* auſſi: de ſorte que nous pouvons ſavoir quand la chaleur a monté à un degré quelconque dont on ſeroit convenu. Au tems que l'on veut de l'opération, on peut retirer du feu la pièce à thermomètre & la plonger de ſuite dans l'eau froide, & par-là dans quelques ſecondes elle ſe trouve propre à être meſurée par la jauge. Au même inſtant on peut introduire à la place de la première pièce une ſeconde qu'on ôtera & meſurera à ſon tour, & ainſi alternativement juſqu'à ce qu'on obtienne le degré de chaleur deſiré; ou comme la pièce froide ſera deux ou trois minutes à ſe laiſſer entièrement pénétrer de chaleur, il ſera à conſeiller en certaines rencontres de faire mettre au commencement dans le feu deux ou pluſieurs pièces enſemble, ſelon que l'on prévoit en avoir beſoin; on peut les retirer ſucceſſivement, & par-là meſurer la chaleur à de plus courts intervalles. Il ſera inutile que je m'arrête plus long-tems ſur les précautions & ſur les procédés que l'idée ſeule de thermomètre doit ſuggérer, & dans leſquels on ne penſe pas qu'il puiſſe ſurvenir aucune difficulté, qu'un artiſte quelconque ne ſera pas à même de lever ſur le champ.

Le nombre & l'étendue des degrés ſont arbitraires dans ce thermo-

mètre comme dans les autres: c'étoit inévitable; mais ceux que j'ai choisis me paroissent assez commodes; & la maniere dont ils sont divisés, fixe le point essentiel; savoir, la correspondance parfaite de tous ces thermomètres l'un avec l'autre, le même degré en tous marquant précisément la même chaleur.

Quoiqu'il soit très-nécessaire que des thermomètres qui doivent servir *d'étalons*, c'est-à-dire, qui sont destinés à un usage général, parlent ainsi un même langage universel, cependant tout homme qui a des expériences à faire ou des manufactures à conduire, & qui desire seulement régler la chaleur employée dans ses propres opérations, peut faire préparer à moins de frais pour son usage particulier un thermomètre dans ce genre; il comprendra bientôt son langage & s'en servira comme d'un guide pour lui-même, quoiqu'il ne puisse pas l'expliquer aux autres, au moins sans une comparaison actuelle fondée sur des expériences.

Mais le plus grand avantage qu'on puisse retirer des thermomètres partiels, est que chaque période ou intervalle de chaleur qu'on a besoin de mesurer dans des arts particuliers ou dans des manufactures, peut se soudiviser jusqu'à un degré de petitesse quelconque, & la longueur de l'échelle en tout ou en partie s'approprier à cet intervalle seulement; ainsi la plus grande chaleur à laquelle on émaille n'excédant pas sept degrés, une jauge peut, en rendant ses côtés moins convergens, s'ajuster de maniere que ces sept degrés occupent une partie quelconque de l'échelle. De même on peut préparer pour des Manufacturiers en faïence ou en porcelaine, pour des Verriers, pour des Fondeurs en toutes sortes de métaux, & pour diverses especes de recherches expérimentales, une jauge propre à mesurer sur une large échelle quelques-uns de leurs termes de chaleur particuliers d'une étendue plus ou moins grande, de sorte qu'on puisse regarder le thermomètre, qui sert *d'étalon*, comme la carte générale d'un royaume, & ces *partiels* comme autant de plans détaillés des cantons particuliers levés sur une plus grande échelle.

Afin de donner quelqu'idée du langage de ce thermomètre, & de poser quelques points fixes pour la comparaison de ses degrés, les observations suivantes ont été choisies d'entre un grand nombre d'autres, dont j'ai rendu compte dans le tome des Transactions Philosophiques cité au commencement de cette Description. M. Alchorne, premier Essayeur à la Tour, a eu la complaisance d'y faire avec moi les expériences sur les métaux purs pour déterminer la chaleur à laquelle le cuivre, l'argent & l'or se fondent respectivement.

Des expériences ultérieures, que je viens de finir & de communiquer à la Société Royale, me mettent actuellement à portée de constater la valeur de ces degrés d'une manière plus satisfaisante, & de les exprimer dans un langage que l'habitude nous a rendu depuis long-tems familier, c'est-à-dire, que je puis fixer le rapport de ce thermomètre à celui de Fahrenheit,

Fahrenheit, & ajouter une colonne, laquelle marque les divisions de son échelle, qui répondent aux degrés respectifs de la mienne.

		Wedg.	Fahr.
La chaleur rouge pleinement visible au jour . .		0	1077
La chaleur à laquelle mes émaux colorés se cuisent		6	1857
Le cuivre jaune se fond à		21	3807
Le cuivre suédois se fond à		27	4587
L'argent pur se fond à		28	4717
L'or pur se fond à		32	5237
La chaleur des barres de fer chauffées au point de pouvoir s'incorporer	Plus petite	90	12777
	Plus grande	95	13427
La chaleur la plus grande que nous avons pu produire dans une forge de Maréchal ferrant.		125	17327
La fonte entre en fusion à		130	17977
La plus grande chaleur que j'ai produite dans un fourneau à vent de huit pouces quarrés.		160	21877

Ainsi nous trouvons, que quoique la chaleur à laquelle le cuivre se fond, soit au degré qu'on appelle *chaleur blanche* ou *d'incandescence*, elle n'est que de 27 degrés de ce thermomètre; celle à laquelle les barres de fer s'incorporent, ou 90 degrés, s'appelle aussi *chaleur blanche;* de même que 130, à laquelle la fonte entre en fusion, & ainsi de suite jusqu'à 160, renfermant en tout une étendue de plus de 16000 degrés de Fahrenheit; ce qui prouve clairement combien cette dénomination de *chaleur blanche* est vague & indéterminée, & par conséquent peu propre à nous donner des idées claires de ce que nous avons été accoutumés à regarder comme une des trois divisions de chaleur dans des corps ignés.

Il ne sera pas hors de propos de faire attention aussi à l'étendue du ressort de ce thermomètre, & de le comparer à celui des thermomètres de mercure, & à d'autres intervalles des degré de chaleur inférieurs qui nous sont les mieux connus. L'étendue mesurable à ce thermomètre, en ne comptant que jusqu'à son 160e degré, (le plus haut que j'ai produit dans un fourneau à vent ordinaire d'environ huit pouces) est 19 fois plus grande que depuis la congélation de l'eau jusqu'à l'ignition entière;

34 fois plus grande que depuis le point de la congélation du mercure jusqu'à celui où il boût; ce qui forme les limites les plus éloignées des thermomètres à mercure; 109 fois plus grande que depuis l'eau qui gèle jusqu'à l'eau bouillante; & plus de 300 fois plus grande que depuis l'eau qui gèle jusqu'à la chaleur animale.

Dans le tome des Transactions mentionné ci-dessus, j'ai rendu compte de la chaleur différente des fonderies de cuivre & de fer; je l'avois déterminée, en passant les pièces à thermomètre dans leurs enveloppes au travers des fourneaux avec les métaux; j'ai parlé aussi de la chaleur dont on se sert dans les verreries & dans les différentes faïanceries; je l'avois déterminée de même, en soumettant à l'action du feu les pièces avec le verre ou la faïance dans leurs fours ou fourneaux respectifs. Mais ce thermomètre fournit les moyens d'en faire davantage, & d'aller plus loin dans la détermination de ces mesures, que je n'aurois pu d'abord me le promettre; il nous mettra en état de constater la chaleur à laquelle ont été cuites quelques-unes des porcelaines & la vaisselle de terre quelconque des nations éloignées & des siècles différens; car il paroît, 1°. que ces corps, par une suite nécessaire de leur composition, dont la terre argileuse fait partie essentielle, peuvent avoir *leur volume diminué par l'action du feu*; 2°. que la diminution qu'ils doivent avoir nécessairement éprouvée à la première cuisson ne se change pas, lorsqu'on les passe par les mêmes degrés de chaleur qu'ils avoient d'abord subis; mais, 3°. qu'aussi-tôt que *la chaleur commence à passer ces bornes*, une diminution ultérieure commence à avoir lieu. Si l'on a soin donc après avoir mesuré dans la jauge quelque fragment ou morceau de cette faïance cassée, de l'exposer avec une pièce à thermomètre à un feu reglé, & de l'examiner de tems en tems jusqu'au moment précis qu'il commence à diminuer, on peut s'assurer lui avoir donné le degré de chaleur entier auquel il avoit été d'abord cuit, & ce degré se trouvera, en mesurant la pièce à thermomètre.

Par le moyen de ce thermomètre on peut aussi découvrir ou constater avec plus de justesse quelques propriétés intéressantes des corps naturels, & peut-être même déterminer *le genre* des corps douteux. On trouve, par exemple, que le jaspe semblable en cela aux argiles & aux pierres olaires, diminue, au lieu que le granit augmente de volume dans le feu, tandis que les pierres quartzeuses & à fusil n'y éprouvent ni augmentation ni diminution. Ces expériences ont été faites dans des feux de 70 à 80 degrés de ce thermomètre; un nombre suffisant de faits pareils comparés les uns avec les autres, & en même-tems avec les propriétés des corps soit naturels, soit artificiels, dont nous voudrions connoître la composition, peut mener à diverses découvertes; j'en ai déjà eu les apparences les plus flatteuses.

En répétant & en accompagnant de ces pièces à thermomètre des expériences quelconques déjà faites, comme celles de M. Pott & de

M. Achard, dont on n'avoit pas pu déterminer le degré de chaleur dans le tems qu'on les faisoit, on peut actuellement leur constater leur degré de chaleur respectif, & les rendre par-là beaucoup plus intelligibles & plus utiles au lecteur & à l'artiste.

Plusieurs autres usages & applications d'une mesure pour ces degrés de chaleur supérieurs se présenteront sans doute; je ne parlerai que de celui moyennant lequel nous pouvons déterminer les forces relatives des différentes espèces de charbons ou d'autre chauffage. Si l'on brûle de chacune séparément des quantités égales dans le même fourneau avec le même courant d'air & avec toutes les autres circonstances aussi exactement semblables qu'il est possible, & si l'on met une pièce à thermomètre chaque fois au milieu du feu, il est clair que, comme les pièces expriment toujours la chaleur qu'elles ont éprouvée, elles désigneront au juste les forces *réelles* des feux respectifs, & par conséquent les forces *relatives* des chauffages.

Je me flatte avoir ainsi ouvert un champ à une nouvelle espèce de recherches par le moyen du thermomètre, & que nous aurons désormais des idées plus claires de la différence des degrés du feu vif & de ses effets correspondans sur les corps naturels & artificiels, ces degrés se trouvant actuellement assujettis à une mesure exacte, & en état d'être comparés, non-seulement les uns avec les autres, mais encore avec les inférieurs, lesquels sont du ressort immédiat des thermomètres ordinaires.

Après avoir ainsi sans réserve fait part au public de cette découverte, je voudrois être exempt du soin & de l'embarras de faire préparer des thermomètres à vendre; j'ai bien d'autres engagemens à remplir, & d'ailleurs dans l'état où je suis on se dispense volontiers d'un surcroît de soins pareils. Mais comme des étrangers aussi bien que des amis parmi mes compatriotes me pressent de fournir des thermomètres complets & dont on puisse se servir sur le champ, je me sens d'autant plus porté à céder à leurs instances, au moins pour quelque tems, que je crains que dans toutes autres mains que les miennes, mon travail ne devienne inutile, & que le thermomètre même ne se trouve décrédité avant que son utilité générale soit suffisamment reconnue: ce qui pourra arriver tant par un défaut de justesse dans l'exécution, presqu'inévitable dans les commencemens, que parce qu'on n'auroit pas toutes les machines & tous les instrumens dont j'ai été obligé de me pourvoir; car la façon de faire & d'ajuster les pièces demande mille petits soins & attentions, pour lesquels la théorie seule ne suffit pas, il y faut encore l'habitude de manier l'argile. L'uniformité de la diminution de ces pièces par le feu, dépend en partie de circonstances, lesquelles toutes minutieuses qu'elles paroissent, il a une longue suite d'expériences pour constater; je me réserve à parler

de ces circonstances plus en détail après que les expériences auront été entièrement achevées.

Ce sont ces mêmes raisons qui m'ont décidé à faire faire également sous mes yeux les thermomètres partiels, & pour cet effet j'ai préparé une quantité de terre suffisante pour faire plusieurs milliers de pièces ; car dans les thermomètres partiels aussi bien que dans les généraux, il est essentiel que les pièces se ressemblent, ou autrement *qu'elles diminuent également dans des feux égaux.*

Post-script. D'après les expériences dont il est parlé dans la dernière page, je fais actuellement les pièces à thermomètre d'une composition argileuse, qui a des avantages sur celle dont je m'étois servi auparavant, & en differe, sur-tout à l'égard de deux des propriétés rapportées ci-dessus. 1°. Elle ne reçoit point dans la cuisson cette *augmentation de volume*, (voy. pag. 302) qu'éprouvoit l'autre, avant que la diminution, base du thermomètre, ne commençât ; & en second lieu, quelque grand que soit le degré de chaleur auquel elle se trouve exposée, elle ne prend jamais la moindre apparence d'une *contexture demi-vitreuse ou de porcelaine*, (voy. pag. 303) mais après avoir passé par les feux les plus vifs, que j'ai pu produire, elle conserve toujours son état spongieux ou de porosité.

Les pièces étant sujettes dans leur état *non cuit* à s'imbiber de nouveau de l'humidité de l'air, & à avoir par-là le volume sensiblement augmenté, on a soin de les faire sécher à la chaleur de l'eau bouillante, & de les ajuster *sur le champ* dans la jauge : car *après* l'ajustement, l'inconvénient ci-dessus ne fait plus rien.

En ajustant les pièces, (pag. 301) on a trouvé qu'il falloit leur conserver entières les surfaces unies & serrées qu'elles prennent en recevant la première façon, c'est-à-dire, lorsqu'elles sont encore molles ; c'est pourquoi au lieu de diminuer, en les rognant ou en les frottant, celles qui peuvent être un peu trop grandes actuellement, je marque sur la base de derrière (dont le bord angulaire est découpé à biais) le nombre de degrés qui lui manque pour aller à 0 ; de sorte que, dans toutes les expériences faites avec des pièces numérotées, si le numéro se trouve sur *le bout de derrière*, il faut *l'ajouter*, s'il est sur *le bout de devant*, il faut *le soustraire* du degré auquel passe la pièce après l'expérience.



SUITE D'EXPÉRIENCES SUR LE CHARBON;

Par M. DE LA MÉTHERIE.

J'AI fait voir dans les Mémoires précédens insérés dans ce Journal, les phénomènes que présente la combustion du charbon dans l'air pur, j'ai ensuite voulu m'assurer des effets que produisoit le charbon éteint dans le mercure, & introduit dans différens airs.

M. l'Abbé Fontana a observé le premier que le charbon absorboit en se refroidissant une grande quantité d'air. Cet excellent Physicien a donné un apperçu de ses expériences dans ses *Opuscules physiques & chimiques*, (Edition Françoise, pag. 77 & suivantes.) Je les ai répétées & un peu variées; nos résultats quoique se rapprochant beaucoup, présentent cependant quelques différences.

J'ai mis un charbon incandescent sur un support en briques placé au milieu d'une jarre d'eau. Le charbon a été recouvert d'une grande cloche, il a brûlé pendant quelques instans, & s'est ensuite éteint. L'eau a d'abord paru descendre par la raréfaction qu'a produite la chaleur, elle s'est bientôt après élevée considérablement. L'air restant lavé dans l'eau de chaux l'a précipitée & a diminué de volume, ce qui indique qu'il y avoit beaucoup d'air fixe ou acide. Le résidu éprouvé à l'air nitreux fait voir qu'il contient beaucoup d'air impur ou phlogistiqué. Sa bonté dépend du volume de la cloche relativement au charbon employé.

L'expérience faite sur le mercure présente les mêmes résultats.

On auroit donc pu croire que le charbon incandescent a consumé une partie de l'air pur de la cloche, & que le reste contenoit principalement l'air impur qui n'avoit pu servir à la combustion du charbon. Mais les expériences suivantes feront voir que ce n'est pas l'unique cause de l'absorption.

Ire. J'ai plongé dans le bain de mercure un charbon incandescent d'un pouce cubique qui s'est éteint aussi-tôt. Il étoit encore assez chaud pour que j'eus de la peine à le toucher quoique dans le mercure; lorsque je l'ai fait passer sous une cloche contenant douze pouces cubiques d'air pur. Il l'absorbe avec beaucoup de rapidité; par des calculs rapprochés d'après un grand nombre d'expériences, je crois pouvoir estimer la quantité absorbée à 8 à 10 fois le volume du charbon.

La cloche transportée ensuite dans la cuvette à eau, avec une soucoupe qui contient assez de mercure pour qu'il ne puisse y avoir aucun accès

de l'air extérieur; la cloche étant ensuite soulevée, le mercure tombe dans la soucoupe, & le charbon se trouve dans l'eau. Je le fais passer aussi-tôt sous une autre cloche pleine d'eau. L'air se dégage en quantité, néanmoins on n'en n'obtient environ que le quart de ce qui a été absorbé, & cette quantité dépend beaucoup de la nature du charbon, ainsi que du tems qu'on laisse le charbon avant de l'introduire dans l'eau : car lorsqu'on tarde plusieurs heures avant de faire passer le charbon dans l'eau, il donne moins d'air que lorsqu'on attend moins de tems.

Cet air introduit dans le tube de l'eudiomètre, & bien agité n'est point diminué.

Il ne précipite point l'eau de chaux.

Comme il se pourroit que l'air fixe fût absorbé par l'eau à mesure qu'il se dégage, j'ai employé l'eau de chaux au lieu d'eau ordinaire, & j'ai porté le charbon dans une cuvette d'eau de chaux, & l'ai fait passer avec les mêmes précautions que dans l'expérience précédente sous une cloche pleine d'eau de chaux. L'air qui s'est dégagé ne l'a point précipité.

J'ai répété ces expériences un grand nombre de fois, parce que M. l'Abbé Fontana croit avoir observé que cet air contient de l'air fixe ou acide. Mais il sera sans doute arrivé à cet savant observateur ce que j'ai aussi vu quelquefois, lorsqu'on emploie un charbon un peu gros bien incandescent, & qu'on ne le laisse pas quelques instans dans le mercure, il s'allume dans la cloche, & pour lors il y a de l'air pur changé en air acide, & ce qu'il y a encore de particulier, c'est qu'il brûle peu.

J'ai essayé avec l'air nitreux, l'air pur ainsi absorbé, & ensuite dégagé du charbon. Une mesure de cet air dégagé du charbon qui n'avoit été chauffé qu'un quart-d'heure, & trois de bon air nitreux m'ont donné dans un grand nombre d'expériences 2,60 : 2,80 : 2,50. Plus il a séjourné dans le charbon, plus il est vicié.

Les résultats sont bien différens lorsque le charbon a été tenu long-tems à l'état d'incandescence. J'ai mis du charbon dans un creuset luté & recouvert d'un autre creuset. Je l'ai tenu plusieurs heures à l'état d'incandescence. J'ai éteint ensuite ces charbons dans le mercure, sans qu'ils eussent cessé d'être incandescens; puis introduits dans une cloche d'air pur, ils l'ont absorbé; portés ensuite dans la cuvette à eau, l'air qui s'est dégagé étoit beaucoup moins vicié que dans les premières expériences : car une mesure de cet air & trois de bon air nitreux ont donné dans différens essais 0,50 : 0,60 : 0,80, &c.

Je craignois que le charbon simplement chauffé jusqu'à être bien rouge ou chauffé un quart-d'heure, retînt une portion d'air impur. Mais je m'assurai du contraire par les expériences suivantes.

Je chauffai un quart-d'heure un gros charbon que je partageai en deux. J'éteignis les deux morceaux dans le mercure. Je portai l'un dans l'eau sans lui laisser de communication avec l'air, il ne s'en dégagea

point d'air. L'autre morceau introduit dans une cloche d'air pur l'absorba ; puis porté dans l'eau il laiſſa dégager un air très-vicié : car une meſure de cet air & 3 d'air nitreux donnèrent 2,70. Cette expérience répétée très-ſouvent, m'a toujours donné à-peu-près les mêmes réſultats.

Le charbon par une incandeſcence long-tems ſoutenue perd donc une grande partie d'un *principe quelconque* qui vicie l'air pur.

IIe. Un charbon d'un pouce cubique chauffé un quart-d'heure, & éteint dans le mercure, puis introduit dans une cloche d'air commun, en abſorbe environ 4 à 5 fois ſon volume ; mis dans l'eau de chaux ou dans l'eau commune avec les mêmes précautions que ci-deſſus, il ſe dégage environ un cinquième de l'air abſorbé qui ne précipite point l'eau de chaux, & n'eſt point diminué dans l'eau.

Une meſure de cet air & une de bon air nitreux, m'ont donné dans différentes expériences 1,60 : 1,64 : 1,65 : 1,72 : 1,84, &c.

IIIe. J'ai éteint un charbon dans le mercure & l'ai introduit dans une cloche qui contenoit de l'air impur ou phlogiſtiqué par l'air nitreux. Une meſure de cet air & une de bon air nitreux m'avoient donné 1,97. Le charbon a abſorbé environ deux fois ſon volume d'air. Introduit ſous l'eau, il s'eſt dégagé un ſixième ou un ſeptième de cet air. Une meſure d'air nitreux, & une de cet air m'ont donné 1,99 : 2,00.

IVe. Un charbon d'un pouce cubique, chauffé un quart-d'heure, & éteint dans le mercure, a été introduit ſous une cloche contenant 12 pouces cubiques d'air nitreux. L'abſorption a été très-prompte, & il y a eu environ 9 pouces cubiques abſorbés ; le charbon mis enſuite dans l'eau a laiſſé dégager environ un ſixième de cet air.

J'ai eſſayé une meſure de cet air avec une d'air commun, il n'y a pas eu d'abſorption ſenſible : ce qui indique que l'air nitreux avoit été dénaturé.

J'ai eſſayé une autre meſure de cet air avec une d'air nitreux, il y a eu une abſorption de 20 à 30 degrés dans différentes expériences & même quelquefois plus.

Ve. Un charbon chauffé un quart-d'heure, éteint dans le mercure & introduit ſous une cloche pleine d'air fixe ou air acide, l'abſorbe avec avidité dans les premiers momens. L'abſorption peut aller à environ 12 fois ſon volume.

J'ai enſuite porté ce charbon avec les précautions décrites ci deſſus dans un vaſe d'eau de chaux, & l'ai fait paſſer ſous une cloche également remplie d'eau de chaux. Il s'eſt dégagé de l'air acide qui a précipité l'eau de chaux ; mais il y en a eu une partie qui n'a pas été abſorbée.

Une meſure de cet air & une d'air nitreux ont donné dans différens eſſais 1,75 : 1,78 : 1,80 : 1,88.

VIe. Un charbon chauffé un quart-d'heure, éteint dans le mercure, & introduit dans une cloche pleine d'air inflammable, en abſorbe preſque

le double de son volume. Plongé ensuite dans l'eau avec les précautions ordinaires, il se dégage environ le quart de l'air absorbé.

Deux mesures de cet air & une d'air pur ont détonné foiblement, le résidu a été 0,80 : 0,88 : tandis que deux mesures du même air inflammable avant d'avoir été sur le charbon, & une du même air pur avoient donné 0,26.

VIIe. Le charbon ordinaire, tel qu'il sert aux usages économiques, mis dans l'eau sous une cloche, laisse dégager beaucoup d'air. J'ai éprouvé cet air avec l'air nitreux un très-grand nombre de fois, & je l'ai trouvé constamment à-peu-près aussi bon que l'air atmosphérique.

VIIIe. Un charbon incandescent plongé dans l'eau sous une cloche, laisse dégager dans les premiers momens une petite quantité d'air inflammable, puis n'en donne plus. Cet air inflammable détoné avec l'air pur, laisse un résidu très-considérable, ce qui annonce qu'il est très-impur. Il est vrai qu'on ne peut compter sur cette expérience, parce qu'on est obligé de plonger promptement le charbon dans l'eau. Ainsi on peut entraîner une portion d'air atmosphérique. Il peut encore se dégager par la chaleur une portion de l'air contenu dans l'eau.

IXe. Le charbon ordinaire ou celui qui a absorbé les différens airs, plongé dans le mercure, ne laisse point échapper d'air.

Je dois observer que ces expériences ne donnent jamais des résultats rigoureux en les répétant. On en trouvera facilement la raison, dans les différentes espèces de charbon, dans la durée du tems qu'ils ont été chauffés; enfin, parce qu'il n'est pas possible de mesurer exactement le volume d'un charbon incandescent.

Toutes ces expériences nous présentent les faits les plus intéressans. Il paroît que dans l'incandescence du charbon une partie de ses principes est volatilisée, ce qui forme un vuide dans son tissu; par conséquent lorsqu'on plonge ce charbon dans un fluide, le fluide s'insinue aussi-tôt dans ces vuides & les remplit, comme l'eau remplit les vuides d'une éponge. C'est assez curieux de voir un charbon éteint dans le mercure & qu'on y laisse long-tems. Tous ses vaisseaux sont si pleins de mercure qu'on le diroit injecté.

Les airs s'introduisent aussi dans ce charbon ainsi éteint; mais leur absorption est accompagnée de circonstances auxquelles on ne sauroit faire trop d'attention. Il paroît que le vuide qui existe dans le charbon ne peut absorber qu'une assez petite quantité de certains airs, tandis qu'il absorbe plusieurs fois son volume de certains autres; mais ils sont pour lors dénaturés : ce qui indique combinaison. L'air pur (1) & l'air nitreux sont

(1) C'est cette altération de l'air pur absorbé par le charbon qui est cause qu'un charbon mal éteint dans le mercure & introduit dans une cloche d'air pur, brûle mal, & finit bientôt par s'éteindre, comme nous l'avons vu dans la première expérience. C'est encore par la même raison que du charbon embrasé, & qu'on a renfermé sous une cloche pour l'éteindre, se rallume ensuite difficilement.

très-

très-viciés. L'air fixe ou acide & l'air inflammable le sont aussi ; mais un peu moins. Enfin, l'air impur ou phlogistiqué ne l'est pas, & dans cette opération tous les autres airs sont ramenés à celui-ci ; d'où nous pouvons conclure,

1°. Que l'air pur, l'air nitreux, l'air inflammable, l'air acide, passent plus ou moins à l'état d'air impur ou phlogistiqué par l'absorption du charbon éteint dans le mercure à l'état d'incandescence, & que par conséquent tous ces airs ont pour base un seul & même principe différemment modifié.

2°. *Que ce même charbon, quelque part qu'on le suppose, s'il n'est pas incandescent, ne change point l'air pur en air fixe.*

Il existe donc dans le charbon un *principe quelconque*, qui, 1°. *dans le charbon à l'état d'incandescence change l'air pur en air acide ou air fixe ;* 2°. *dans le charbon éteint dans le mercure change cet air pur en air impur ou phlogistiqué, ainsi que tous les autres airs.* Lorsque le charbon a été tenu long-tems à l'état d'incandescence, une partie de ce principe est volatilisée. La partie qui demeure est très-adhérente à la terre & autres principes du charbon, & pour lors vicie beaucoup moins les airs qui sont absorbés. Ainsi le charbon par une incandescence soutenue long-tems, perd autre chose que de l'eau. Ce principe est ce que Stahl appeloit phlogiston.

Le charbon, suivant moi, contient beaucoup d'air inflammable qui ne jouit plus de son état aériforme. Cet air inflammable dans cet état se combine avec l'air pur, & le change en air impur ou phlogistiqué.

Mais ce même air inflammable, sous cette forme, n'est que la matière de la chaleur, le *feu combiné* ou *causticon*, uni à d'autres principes qui lui ôtent une partie de son énergie. L'acte de la combustion le dégage de tous ces principes étrangers : il reprend sa première énergie, sa causticité, devient brûlant, & passe à l'état de causticon. Pour lors il se combine avec l'air pur, & le change en air acide ou air fixe.

LETTRE

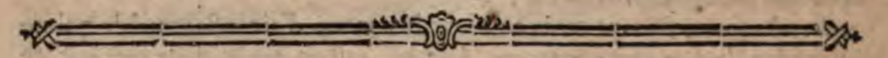
DE M. BESSON,

A M. DE LA METHERIE.

MONSIEUR,

Il faut que M. Reynier mette bien de l'importance à ses découvertes, puisqu'il croit devoir se munir d'un certificat de la Société de Lausanne, qu'il constate même la date de son envoi à votre Journal du mois dernier,

pour prouver l'antériorité de ses idées sur la nature de la formation de la terre verte, dans lesquelles je me trouve parfaitement conforme à celles qu'il a proposées dans une notice remise à la Société Physique de Lausanne, le 16 Décembre 1785. Sans vouloir disputer à M. Reynier *ses nombreuses découvertes sur la terre verte qui fixe l'attention des Minéralogistes*, je lui représenterai que j'ai cru pouvoir parler de cette terre verte d'après mes propres idées & observations, sans exciter sa réclamation, ainsi que j'en avois fait mention dans un Discours sur l'Histoire-naturelle de la Suisse, servant d'introduction aux Tableaux topographiques, pittoresques & physiques de la Suisse, *in-fol.* imprimé en 1777, ensuite *in*-4°. 1780 (1). J'y parle de la terre verte à l'article Cristal de roche du mont Saint-Gothard. M. Reynier voudra bien être persuadé que je ne pouvois prévoir qu'il donneroit en 1785 une notice à la Société de Lausanne, & que je ne mets pas de prétention aux découvertes, puisque je n'avois pas mis mon nom à ce Discours. Il eût été plus instructif que cet observateur eût répondu à quelques problêmes que je proposois aux savans Naturalistes dans mon Mémoire du mois d'août dernier, sur la nature du dissolvant de la terre verte, du quartz & du feld-spath: ces objets étoient plus dignes d'occuper sa sagacité qu'une réclamation d'antériorité.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

EXPÉRIENCES *sur les Végétaux, spécialement sur la propriété qu'ils possèdent à un haut degré, soit d'améliorer l'air quand ils sont au soleil, soit de le corrompre la nuit ou lorsqu'ils sont à l'ombre, auxquelles on a joint une méthode nouvelle de juger du degré de salubrité de l'atmosphère; par* JEAN INGEN-HOUSZ, *Conseiller Aulique, & Médecin du corps de Leurs Majestés Impériales, Membre de la Société Royale de Londres, &c. &c. traduites de l'Anglois par l'Auteur: nouvelle édition, revue & corrigée.* A Paris, chez Théophile Barrois le jeune, Libraire, quai des Augustins, N°. 18; 1787, 1 vol. *in*-8°.

Les savans ont porté leur jugement sur cet Ouvrage, qu'ils ont classé dans le petit nombre de ceux qui sont faits pour avancer nos connoiſ-

(1) Ce Discours a aussi été traduit & imprimé à Leipsick en 1782, imprimé à Berne en 1786, sous le titre de *Manuel pour les Savans & Curieux qui voyagent en Suisse.* Cette contrefaction s'est faite, à mon grand regret, sans ma participation, parce que j'y aurois donné volontiers des corrections & des augmentations nécessaires, ces éditions n'ayant pas été faites sous mes yeux, & la composition du Discours fort précipitée.

sances. Nous dirons donc seulement que son célèbre Auteur a enrichi cette nouvelle édition d'un grand nombre de nouvelles expériences, par lesquelles il a cherché à confirmer les premières, & à répondre aux différentes objections qui lui ont été faites. Il promet de publier un second volume du présent Ouvrage, ainsi que *de nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique.*

Essai d'un Art de Fusion à l'aide de l'air du feu ou air vital; par M. EHRMANN, *Licencié en Droit, Démonstrateur de Physique expérimentale à Strasbourg, Membre de l'Académie Royale des Sciences & Belles-Lettres de Gottembourg, & de la Société des Curieux de la Nature à Berlin, avec une Planche gravée en taille-douce, traduit de l'Allemand, par M.* DE FONTALLARD, *& revu par l'Auteur, suivi des Mémoires de M.* LAVOISIER, *de l'Académie Royale des Sciences, sur le même sujet.* A Strasbourg, chez Jean-George Treuttel, Libraire, 1787; & à Paris, chez Cuchet, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-8°. Prix, 4 liv. 10 sols broché, 5 liv. 10 sols relié.

Cet Ouvrage a été présenté à l'Académie Royale des Sciences de Paris, & voici le jugement qu'en ont porté MM. ses Commissaires: « Nous » croyons que l'Académie ne peut que savoir beaucoup de gré à M. de » Fontallard d'avoir traduit un Ouvrage aussi important, & qui contient » une suite d'expériences aussi nombreuses, qu'il sera très-utile de le publier, » & qu'il mérite d'être imprimé sous le Privilège de l'Académie ».

Mémoire pour servir à l'Histoire de quelques Insectes connus sous le nom de thermès ou fourmis blanches; par M. H. SMEATHMAN. *Ouvrage rédigé en François par M.* CYRILLE RIGAUD, *Docteur en Médecine de l'Université de Montpellier, & accompagné de Figures en taille-douce.* A Paris, chez Née de la Rochelle, Libraire, rue du Hurepoix, près du pont Saint-Michel, N°. 13.

Les fourmis blanches sont célèbres dans les pays chauds par les grands ravages qu'elles font, & leur histoire est très-bien faite dans le savant Mémoire que nous annonçons.

Analyse des Eaux thermales de Vinay, avec des Observations sur les Insectes microscopiques qui y sont contenus, ainsi que de leurs Mousses; par M. FONTANA, *Maître en Pharmacie, Membre de l'Académie Royale des Sciences de Turin, de Sienne, de* Georgofili *de Florence, & Sous-Secrétaire perpétuel de la Société d'Agriculture.* Turin, chez Jean-Michel Briole, Imprimeur-Libraire de l'Académie Royale des Sciences.

Les eaux de Vinay sont des eaux thermales hépatiques, suivant la savante Analyse qu'en donne M. Fontana.

Physique du Monde, dédiée au Roi, par M. le Baron DE MARIVETZ *& par M.* GOUSSIER; *tome cinquième, seconde partie.* A Paris, de l'Imprimerie de Quillau, Imprimeur de S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti, rue du Fouare, 1786, 1 vol. *in*-4°.

Ce volume est une suite de ce qui a été traité dans le cinquième, le feu & la chaleur. Ces savans Auteurs avoient exposé dans la première partie les opinions des différens Physiciens qui n'existent plus, sur cette matiere difficile.

Dans cette seconde partie ils discutent les sentimens des Auteurs existans, sur la même matiere. « Je les prie, disent-ils, de ne considérer » les observations que je vais me permettre de leur présenter, que comme » des doutes que je les invite à dissiper en m'éclairant sur les parties de » leur théorie que j'aurois mal saisies : j'espere qu'ils ne me sauront pas » mauvais gré de m'écarter de leurs opinions lorsque je ne les croirai pas » parfaitement justes ».

On ne peut mettre plus d'ordre, plus de clarté & plus d'honnêteté dans une discussion aussi délicate. « Je ne crains point, disent-ils, d'avoir déplu » aux savans dont je viens d'analyser & de réfuter les opinions. J'ose me » rendre au moins le témoignage que je n'ai rien dit qui pût les offenser ».

Quoique MM. Marivetz & Goussier n'exposent pas encore dans ce volume leur doctrine, cependant ils la laissent assez entrevoir. « C'est de » la considération de la nature & des effets d'un fluide universel qui remplit » tout l'espace, qui pénetre tous les corps, qui seul est le principe de » toutes leurs actions, de toutes les modifications des corps organisés, » végétaux & animaux, que nous espérons déduire d'une maniere aussi » claire qu'elle sera évidente, les explications de tous les phénomenes ».

Observations sur quelques objets d'utilité publique, pour servir de Prospectus *à la seconde partie de la Physique du Monde, ou à la Carte hydrographique de la France, & au Traité général de la Navigation intérieure de ce Royaume : Ouvrage dédié au Roi.*

Agamus bonum patrem familiæ. Faciamus meliora quæ accepimus. Major ista hæreditas à me ad posteros transeat. *Seneca.*

Imitons le bon père de famille : ajoutons à ce que nous avons reçu. Que le domaine de nos successeurs soit augmenté en passant par nos mains. Sénèque.

A Paris, chez Visse, Libraire, rue de la Harpe, près la rue Serpente, 1786, 1 vol. *in*-8°.

Pour vivifier un grand Empire, faciliter la communication de ses différentes Provinces, on a senti de tout tems que le transport par terre étoit trop dispendieux, & qu'il falloit y suppléer autant qu'il étoit possible par des rivières & des canaux navigables : c'est ce que les savans Auteurs de

la Physique du Monde proposent pour la France. Il faut voir dans l'Ouvrage même tous les détails dans lesquels ils sont obligés d'entrer.

Mémoires Philosophiques, Historiques, Physiques, concernant la découverte de l'Amérique, ses anciens habitans, leurs mœurs, leurs usages, leur connexion avec les nouveaux habitans, leur Religion ancienne & moderne, les produits des trois règnes de la Nature, & en particulier des Mines, leur exploitation, leur immense produit, ignoré jusqu'ici; par Don ULLOA, *Lieutenant Général des Armées Navales d'Espagne, Commandant au Pérou, de l'Académie Royale de Madrid, de Stockolm, de Berlin, de la Société Royale de Londres, &c. avec des observations & additions sur toutes les matières dont il est parlé dans l'Ouvrage; traduits par M. ***.* A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13 : 2 vol. *in*-8°. Prix, 8 liv. brochés, 10 liv. reliés & 9 liv. brochés, francs de port par la poste.

Ces Mémoires de don Ulloa sur l'Amérique, où il avoit résidé long-tems, sont très-estimés. C'est donc un service que le Traducteur nous a rendu en les mettant en françois. Il les a de plus enrichis de notes.

Nouvelles découvertes sur les Lunettes acromatiques.

Un particulier nous écrit de Soissons qu'il a su tirer un grand avantage de ces lunettes. Il avoit des lunettes acromatiques d'un, de deux, de trois & de quatre pieds. A la lunette de quatre pieds, il a substitué le tuyau des oculaires d'une lunette de trois pieds, & il a trouvé que la même lunette de quatre pieds rapprochoit du double de ce qu'elle rapprochoit auparavant, elle étoit aussi claire & le champ apparent aussi grand. Une lunette dont l'oculaire étoit de deux pieds, adaptée à la lunette de trois pieds de longueur, rapprochoit un peu plus que celle de quatre pieds à laquelle il n'avoit fait aucun changement; mais une lunette de deux pieds à laquelle il avoit adapté le tuyau de l'oculaire d'un pied, a produit un effet plus surprenant, elle rapprochoit plus que les lunettes de trois & même de quatre pieds, elle rapprochoit autant qu'un télescope de seize pouces; elle est très-claire & d'un beau champ. Il est bon de remarquer que la lunette de deux pieds a quatre oculaires ainsi que celle de trois pieds. La lunette de quatre pieds a cinq oculaires.

Nous laissons aux gens de l'art à décider si la découverte de notre amateur est aussi réelle qu'il nous le marque.

Extrait de la Séance publique de la Société Royale & Patriotique de Valence en Dauphiné, tenue le 26 Janvier 1787, pour l'adjudication d'un Prix extraordinaire de Physique qui avoit été proposé par un Citoyen anonyme, sur cette question :

1°. L'électricité artificielle depuis sa découverte jusqu'à présent, a-t-elle contribué réellement aux progrès de la Physique ?

2°. Confidérée comme remède, a-t-elle été dans fon adminiftration plus avantageufe que nuifible au genre humain ?

Dans le premier cas on demande : quels font les avantages qui en font réfultés pour la fcience Phyfique ?

Dans le fecond on demande : 1°. dans quelles maladies elle a paru réuffir le mieux ? 2°. Quelle eft la meilleure manière de l'adminiftrer ? 3°. Peut-elle être aidée du fecours d'autres remèdes ? 4°. Si elle le peut, quels font ces remèdes ?

Dans le cas où elle auroit été nuifible, on demande, fi les mauvais effets qui en font réfultés font dus à la contrariété de la nature de ce remède ou à fon adminiftration mal conduite ?

M. de Tardivon, ancien Abbé Général de Saint Ruf, Préfident, a ouvert la féance par un difcours fur le zèle & l'émulation de la Société, animés & couronnés par Sa Majefté dans fes Lettres-Patentes du mois de Décembre dernier, qui confirment & autorifent fon établiffement.

Dom Pernety, Secrétaire perpétuel, a lu enfuite l'analyfe françoife d'une differtation latine ayant pour devife *numquam aliud natura, aliud fapientia*, à laquelle le prix extraordinaire de 300 livres fur l'électricité a été accordé. Les Auteurs de cette differtation, font MM. *A. Paets Van Trooftwyk*, Membre de la Société Hollandoife, de celle de Roterdam, & d'Utrech, & T. R. F. Krayenhoff, A. L. M. *Philof. Med. Doctor*, tous deux réfidens à Amfterdam.

A cette lecture a fuccédé celle de l'analyfe d'un Mémoire François admis au concours ayant pour devife *ne quid nimis*, auquel *l'acceffit* a été décerné, & dont le billet a été gardé pour s'en fervir dans le cas où l'Auteur jugeroit à propos de fe faire connoître.

Ce Mémoire qui, au mérite du ftyle & de la méthode réunit celui de rapporter un très-grand nombre d'importantes obfervations des Phyficiens fur cette matière, auroit pu balancer les fuffrages pour obtenir le prix, fi l'ouvrage latin, après avoir expofé à peu près les mêmes faits & préfenté de plus quelques expériences nouvelles & intéreffantes, n'avoit encore l'avantage d'avoir rempli toutes les conditions du Programme.

Les deux Mémoires ci-deffus mentionnés, prouvent les avantages que l'électricité a produits pour les progrès des connoiffances relatives à la Phyfique & à l'art de guérir.

Celui qui eft en latin, fait connoître de plus les cas où employée comme remède, elle a été nuifible, foit par elle-même, foit par fon adminiftration.

La Société Patriotique croit devoir déclarer une fois pout toutes qu'elle ne fe rend pas garante des opinions des Auteurs dont elle couronne les ouvrages, fon devoir eft d'examiner ceux préfentés au concours pour difcerner lefquels ont le mieux traité les queftions propofées, c'eft-à-

dire, avec plus de méthode, & dont les raisons sont appuyées de preuves plus solides, &c. mais non de décider elle-même ces questions.

Après cette lecture M. de Sallier, Ecuyer, Membre associé de la Société, a lu un Mémoire *sur la nature de l'air fourni par les chûtes d'eau dans les trombes des mines & des forges du Comté de Foix*. Il y traite particulièrement de la nature de l'air en général, de la manière dont il est engagé en les globules d'eau, & de celle dont il s'en dégage dans les différentes circonstances.

A cette lecture a succédé celle d'un Mémoire de M. **, Membre ordinaire, sur le nivellement des sources qui sont en grand nombre dans les environs de Valence; il y est montré que celle dite du Treuil est la seule dont on puisse conduire les eaux dans la ville pour satisfaire à tous les besoins de ses Habitans, lesquelles y ayant été jadis conduites par un acqueduc de construction des anciens Romains duquel on voit les ruines, donneroit l'espoir de jouir encore à Valence de cet avantage, si le projet présenté par l'Auteur du Mémoire pouvoit avoir lieu.

M. le Baron de Naillac, Membre ordinaire, a terminé la séance par la lecture d'un essai *sur les premières poésies connues des nations Européennes*, qui paroissent toutes avoir été composées pour être chantées en l'honneur & gloire, soit de la divinité qui faisoit l'objet de leur culte, ou des héros dont ils vouloient conserver les belles actions dans leur Mémoire.

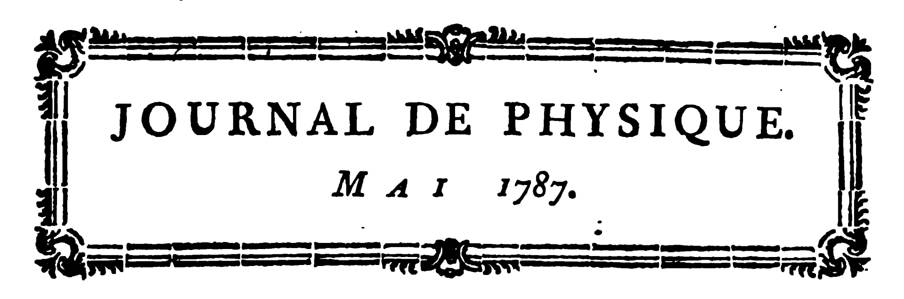
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 21 Avril 1787.

VALMONT DE BOMARE.


JOURNAL DE PHYSIQUE.

MAI 1787.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

SUR LA STRUCTURE DES CRISTAUX DE SCHORL,

Lu à l'Académie des Sciences, le 30 Mars 1787;

Par M. l'Abbé HAÜY.

L'AUTEUR, guidé par la seule structure des cristaux, avoit déjà reconnu que parmi les substances rangées jusqu'ici dans le genre des schorls, il y en avoit plusieurs qui appartenoient à des genres différens (1). Il se propose, dans ce Mémoire, de déterminer la figure des molécules intégrantes dont sont composés les cristaux que l'on doit regarder comme de véritables schorls, & les loix de structure auxquelles est soumise leur formation; mais il avoue que ce genre est peut-être de tous celui qui présente le plus de difficultés. Une des principales consiste en ce que plusieurs des cristaux dans lesquels l'observation indique une structure commune, s'offrent sous des formes qu'il semble d'abord impossible de ramener à la même origine, ces cristaux ayant des faces qui, quoique semblables & également inclinées, sont placées sur les uns en sens contraire de la position qu'elles occupent sur les autres. Au reste, ces disparates qui, au premier coup-d'œil, semblent ne laisser aucune prise à la théorie, servent ensuite à la confirmer, lorsqu'elle est parvenue à les rapprocher, & à trouver le point commun dans lequel elles se confondent.

M. l'Abbé Haüy se borne dans ce Mémoire à traiter des schorls qui ont la propriété de s'électriser par la chaleur, & de ceux qui sont en prismes exaëdres, dont les uns ont leurs deux sommets à trois faces, & les autres un sommet à deux faces, & le sommet opposé à quatre faces.

D'après la dissection des cristaux, faite en suivant les joints naturels des lames, l'Auteur a trouvé que la forme primitive des schorls étoit

---

(1) *Voyez* les Mém. de l'Acad. 1784, & les Mém. de Physique, 1786, janvier, page 63.

celle d'un rhomboïde obtus, (*Pl. I, fig. 1*) dont le grand angle BAN, déterminé rigoureusement par le calcul, est de 113° 34′ 40″, & le petit angle ABD, de 66° 25′ 20″. Il est rare de rencontrer cette forme parmi les schorls. Le plus souvent les deux sommets du rhomboïde sont séparés par une espèce de prisme intermédiaire, & de plus, on voit des faces accidentelles, à la place de certains angles solides & de certaines arètes du cristal.

Ce rhomboïde est susceptible d'être sous-divisé, comme celui du grenat, par des sections faites sur les petites diagonales AD, DC, DG, & sur celles qui leur correspondent dans la partie inférieure. Il suit de-là que les molécules des schorls sont aussi des tetraëdres, mais moins réguliers que ceux du grenat, puisque ces derniers ont toutes leurs faces isocèles, égales & semblables, au lieu que ceux du schorl n'ont que deux triangles isocèles, égaux & semblables, dont chacun est la moitié d'une des faces du rhomboïde; les deux autres triangles sont scalènes, quoique toujours égaux & semblables, & leurs côtés sont formés par la petite diagonale d'une des faces, l'arête opposée & l'axe du cristal.

La plupart des modifications de forme qui résultent des loix de décroissement que subissent, dans les cristaux secondaires, les lames appliquées sur le noyau, ont une analogie sensible avec les principales variétés du spath calcaire. On connoît dans le genre de ce spath trois rhomboïdes différens; l'un est celui du spath d'Islande qui donne la forme primitive: le second est un rhomboïde beaucoup plus obtus & que plusieurs Naturalistes ont nommé *spath lenticulaire;* M. l'Abbé Haüy a prouvé que ce rhomboïde étoit uniquement composé de molécules semblables au spath d'Islande, & que sa forme applatie venoit de ce que les lames appliquées sur le noyau décroissoient, vers leurs deux bords supérieurs, par des soustractions d'une rangée de molécules (Voyez *l'Ouvr. cité, page* 77). Le troisième rhomboïde a son sommet formé par trois angles aigus. C'est le même que présente le grès de Fontainebleau, dont la cristallisation est commandée par la matière calcaire qui se trouve mêlangée dans ce grès avec la matière quartzeuse.

Le même Académicien a fait voir, (*ibid.* p. 108) que ce troisième rhomboïde étoit aussi un assemblage de petits rhomboïdes de forme primitive, & que les décroissemens se faisoient ici sur les deux angles latéraux des lames de superposition, & toujours par une simple rangée de molécules. Enfin, il résulte de la théorie de l'Auteur, que les faces verticales qu'on observe sur certains cristaux calcaires, & en particulier sur celui qui est à douze faces pentagonales, (*ibid.* p. 86) sont produites par des soustractions de deux rangées de molécules sur l'angle inférieur des lames de superposition. D'après ces principes, on concevra aisément les modifications de forme que nous offrent les cristaux de schorl.

PREMIÈRE VARIÉTÉ.

Schorl à neuf pans, avec des sommets à trois faces (fig. 2).

Cette forme est celle que prennent ordinairement les tourmalines de Ceylan, d'Espagne, de Madagascar (1), &c. Les faces B E L X R des sommets, & les trois pans L C G U X du prisme, adjacens à ces faces, sont des pentagones; les six autres pans du prisme sont des rhombes allongés.

Concevons que ces six pans soient prolongés jusqu'à ce qu'ils se rencontrent, & qu'en même-tems les pentagones des sommets s'étendent au-delà de leur base L X, jusqu'à ce qu'ils entrecoupent les pans dont on vient de parler. Nous aurons un dodecaëdre à faces rhomboïdales, qui pourra être conçu comme formé par une application successive de lames rhomboïdales empilées sur les deux sommets de la forme primitive représentée (*fig. 1*), ou seulement sur l'un de ces sommets. Supposons maintenant que les lames de superposition décroissent sur les trois angles qui correspondent aux angles A, G, C (2), par des soustractions de deux rangées de molécules. En appliquant ici le raisonnement que l'Auteur a fait par rapport au spath calcaire à douze faces pentagonales, (*Essai, &c. pag.* 84 & 88) on en conclura que les faces produites par ce décroissement doivent avoir une situation parfaitement verticale, comme celle des pentagones L C G U X (*fig. 2*), & l'on aura ainsi la structure de la variété dont il s'agit ici.

Si les décroissemens se faisoient à la fois sur les trois angles inférieurs des deux sommets, c'est-à-dire, sur les angles A, C, G, (*fig. 1*) & en même tems sur les angles intermédiaires du sommet opposé, il en résulteroit un dodecaëdre à faces pentagonales, analogue à celui du spath calcaire; mais cette modification de forme n'a pas encore été observée parmi les tourmalines.

---

(1) Pour éprouver en général la propriété électrique des tourmalines, M. l'Abbé Haüy, après les avoir fait chauffer, présente un de leurs sommets à l'une des extrémités d'une petite aiguille de cuivre, semblable à une aiguille de boussole, & suspendue librement sur un pivot de même metal, non isolé. Chaque sommet de la tourmaline agit alors par attraction sur l'aiguille; mais pour constater l'état positif d'un des côtés de la tourmaline, & l'état négatif de l'autre, l'Auteur présente successivement chaque extrêmité de cette pierre à un fil de soie délié, de quelques lignes, attaché au bout d'un bâton de cire d'Espagne électrisé par frottement. En vertu de cette dernière opération l'extrêmité du fil de soie a acquis une électricité négative, d'où il suit qu'elle doit être constamment repoussée par l'extrêmité négative de la pierre, & attirée par l'extrêmité positive, comme l'expérience le fait voir. Ce petit appareil est également simple & facile à trouver ainsi qu'à transporter.

(2) On suppose ici que le point D est l'extrêmité supérieure de l'axe du cristal.

SECONDE VARIÉTÉ.

Schorl à neuf pans, dont un des ſommets eſt exaëdre.

Imaginons que dans le criſtal de la variété précédente, trois des angles ſolides du ſommet inférieur, pris alternativement, ſavoir, les angles G, O, I, (*fig.* 2) ſe trouvent remplacés par des facettes triangulaires, telles que CZU, dont les côtés CZ, UZ, ſoient parallèles aux lignes que l'on meneroit par les points H, D, d'une part, & H, M, de l'autre, on aura la nouvelle modification de forme que nous venons d'indiquer. Alors les pentagones LCGUX deviendront des rectangles LCUX, & les exagones DCGHIN ſe changeront en d'autres exagones HZCDNS, qui auront leurs côtés oppoſés parallèles entr'eux.

Les faces CZU réſultent d'une loi de décroiſſement par une ſimple rangée de molécules ſur les angles latéraux B, N, F, (*fig.* 1) des lames de ſuperpoſition. Ce décroiſſement donne 99° 35′ 38″ pour la valeur de l'angle CZU, & 40° 12′ 11″ pour chacun des angles ZCU, ZUC, conformément à l'obſervation. Cette loi eſt la même qui détermine la forme du ſpath calcaire rhomboïdal à ſommets aigus, (*Eſſai*, *&c. p.* 108) en ſorte que ſi les facettes CZU ſe prolongeoient juſqu'au point de ſe rencontrer, & qu'il s'en formât de ſemblables ſur les angles du ſommet ſupérieur, on auroit un rhomboïde aigu, qui ſeroit à la forme primitive du ſchorl, ce qu'eſt le rhomboïde aigu du ſpath calcaire relativement au ſpath d'Iſlande.

L'inclinaiſon de la facette CZU ſur le rectangle CUXL, eſt ſenſiblement égale à celle de l'arête ZH, ſur l'exagone ſitué derrière cette arrète & interpoſé entre les deux exagones DCZHSN, UZHFPM. Cette égalité a fourni à l'Auteur des données pour calculer rigoureuſement les angles plans ou ſolides des ſchorls. Le calcul donne pour la valeur de chacune des inclinaiſons citées, 136° 54′ 40″, ce qui s'accorde avec l'obſervation.

TROISIÈME VARIÉTÉ.

Schorl à deux ſommets exaëdres très-obtus (*fig.* 3).

Ce ſchorl ſe trouve en gros criſtaux dans pluſieurs granits. Les faces des ſommets qui ſont ordinairement aſſez nettes, préſentent trois exagones *fcurng*, *cfoiab*, *dbcutk*, qui ſe réuniſſent par leur angle ſupérieur, & entre leſquels ſont interpoſés trois rhombes *fogh*, *rutl*, *baed*. Pour que ces différentes faces aient les figures qui viennent d'être indiquées, il faut que le priſme ſoit exaëdre, & dans ce cas ſa ſurface eſt compoſée de ſix exagones irréguliers, tels que *hgnxpd*; mais ordinairement ce priſme eſt chargé de ſtries, & ſubit des arrondiſſemens qui

permettent à peine d'en diſtinguer les pans. Il y a même de ces priſmes qui tendent à la forme enneaëdre du priſme de la variété précédente; l'Auteur les ſuppoſe exaëdres, pour plus grande ſimplicité.

Les rhombes *f o h g*, *t u r l*, &c. ont la même inclinaiſon que ceux du noyau, dont ils ſont les réſidus. Les exagones *f c u r n g*, interpoſés entre ces rhombes remplacent les arêtes du noyau, & ſont produits par des décroiſſemens d'une ſeule rangée de molécules de part & d'autre de ces arêtes, en ſorte que ſi les ſix exagones ſe prolongeoient juſqu'à s'entrecouper, on auroit un nouveau rhomboïde, qui ſeroit à la forme primitive, ce qu'eſt le ſpath calcaire rhomboïdal très-obtus par rapport au ſpath d'Iſlande, (*Eſſai, &c. pag.* 77). Remarquons que chaque exagone *f c u r n g* eſt incliné ſur l'arrête adjacente *n x*, de 104° 57′ 17″. Nous aurons bientôt beſoin de cette inclinaiſon.

L'Auteur a obſervé que quelques-uns des criſtaux de cette variété avoient auſſi, quoique moins ſenſiblement, la propriété électrique des tourmalines. On ſait que la topaze du Bréſil partage cette propriété avec les ſchorls. M. l'Abbé Haüy l'a découverte dans une ſubſtance qui eſt de la claſſe des matières métalliques. Cette ſubſtance eſt la calamine criſtalliſée, quelle que ſoit ſa forme, & en particulier celle du Briſgaw, en petites lames convergentes, que l'on avoit priſe pour une zéolite, mais que M. Pelletier a reconnue pour être une vraie calamine, comme on en jugera par l'analyſe que ce ſavant Chimiſte a donnée de la zéolite de Feroé, & en même-tems de la calamine du Briſgaw. *Voyez* les Mém. de Phyſiq. année 1782, décembre, pag. 420.

QUATRIÈME VARIÉTÉ.

Schorl dodecaëdre à plans trapezoïdaux (*fig.* 4).

Parmi les douze faces de ce criſtal, dix ſont des trapezoïdes, & deux ſeulement ſont des rhombes allongés, ſavoir, les deux pans *l e z x*, & *s m q g*, du priſme interpoſé entre les deux ſommets.

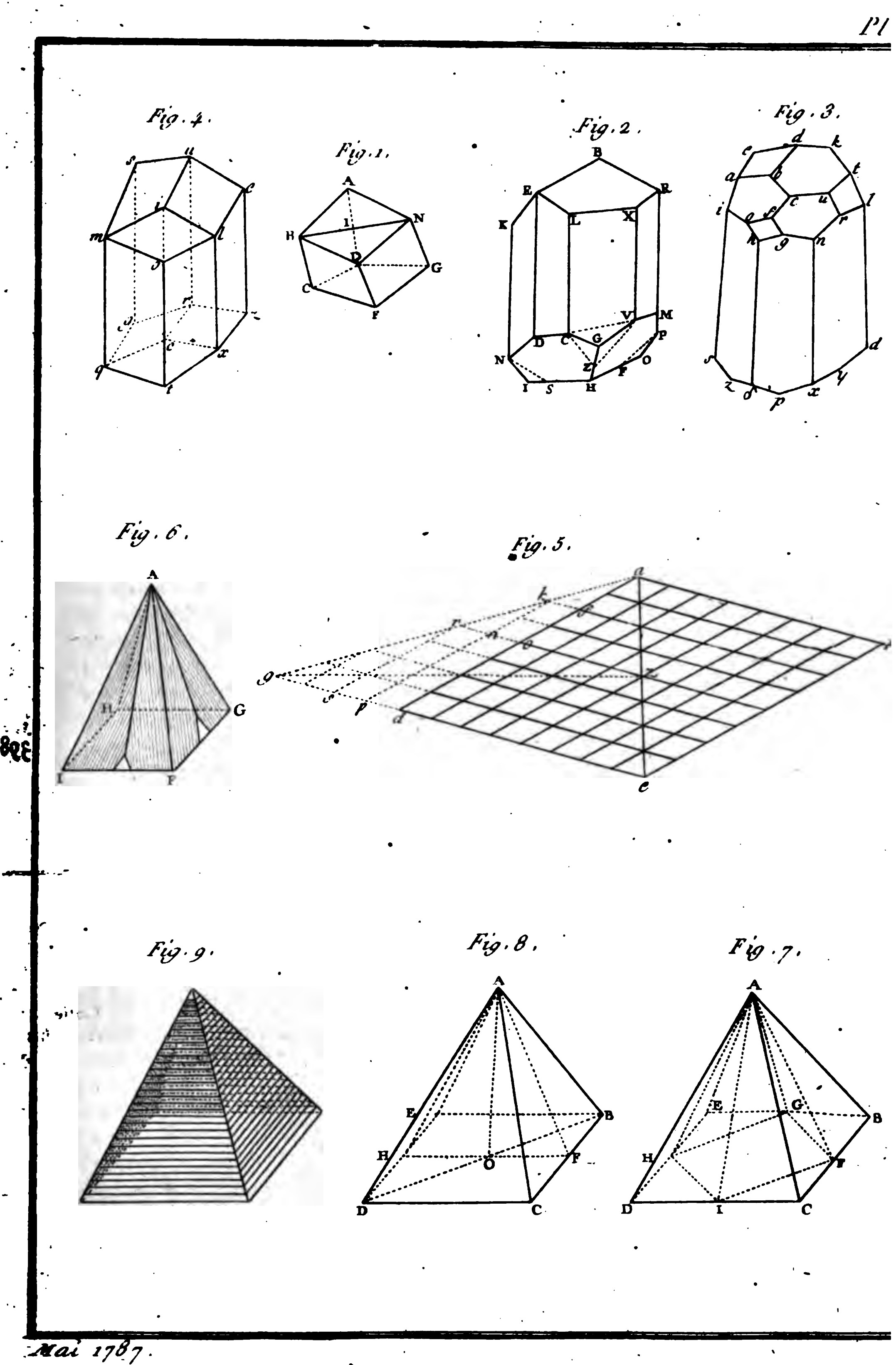
Avant d'expoſer la ſtructure de ce criſtal, dont la forme paroît très-ſingulière, lorſqu'on l'examine attentivement & qu'on la compare à celle des autres variétés, il eſt néceſſaire de dire un mot de l'inclinaiſon reſpective de quelques-unes de ſes arêtes & de ſes faces. L'arête *i u* a la même inclinaiſon que l'une quelconque des arêtes BE, BR, (*fig.* 2) qui appartiennent à la forme primitive, c'eſt-à-dire, qu'elle fait avec l'arête correſpondante *u r* du priſme un angle de 104° 57′ 17″. De plus, la face *i m o l* (*fig.* 4) a exactement la même inclinaiſon, c'eſt-à-dire, que ſa petite diagonale *i o* fait auſſi un angle de 104° 57′ 17″ avec l'arête *o t*. Or, cette inclinaiſon eſt égale à celle des faces *c u r n g f*, *d b c u t k*, &c. (*fig.* 3) qui remplacent les arêtes du noyau; mais le trapezoïde *i m o l* (*fig.* 4) eſt ſitué derrière l'arête *i u*, & par conſéquent remplace

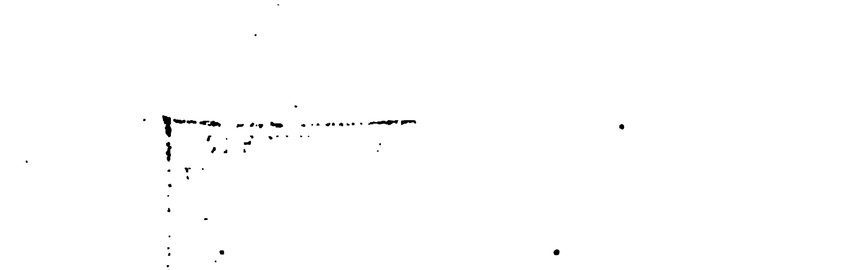
une des faces du noyau, & non pas une de ses arètes. Il résulte de-là une espèce de renversement dans les faces correspondantes des cristaux représentés par les figures 3 & 4, & l'on ne voit pas d'abord comment accorder ces cristaux, soit entr'eux, soit avec la théorie.

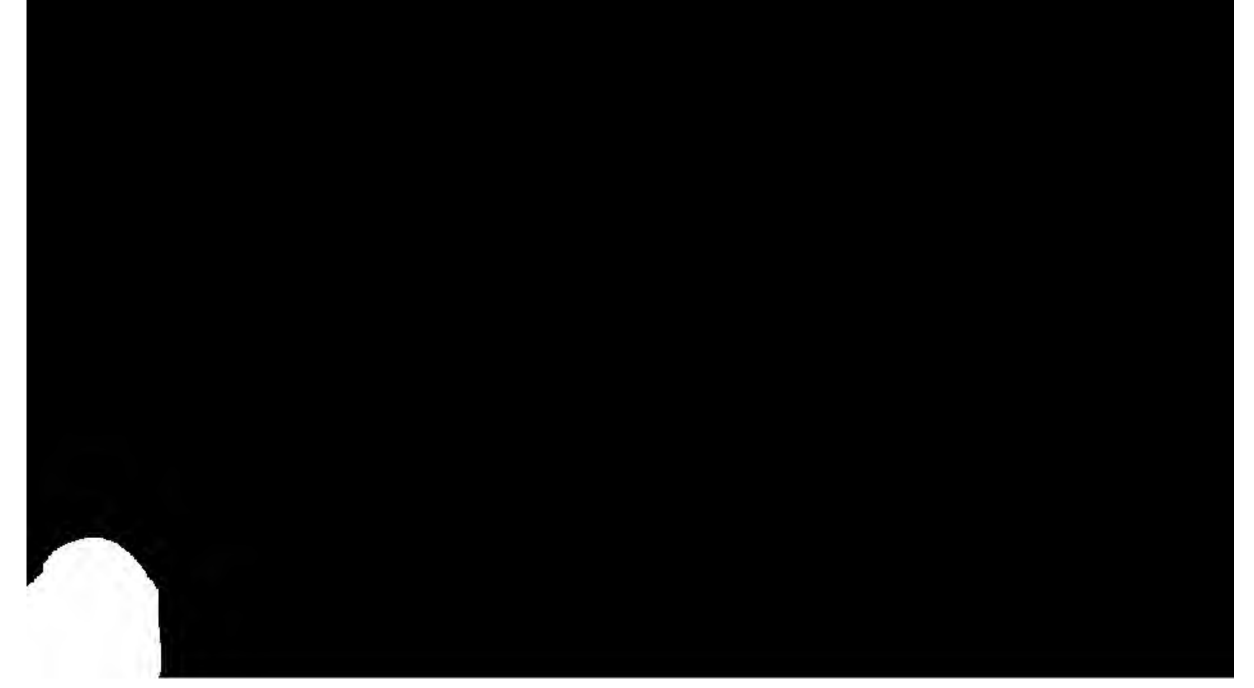
Pour résoudre pleinement cette difficulté, M. l'Abbé Haüy démontre que c'est une propriété commune à tous les rhomboïdes, de donner à l'aide d'un décroissement de quatre rangées de molécules sur l'angle supérieur d'une de leurs lames, c'est-à-dire, sur celui qui est adjacent au sommet, une nouvelle face qui a précisément la même inclinaison que l'une quelconque des arètes du rhomboïde. Nous allons essayer de faire concevoir ce résultat.

Soit *a d e p* (*fig. 5*), un quadrilatère semblable à celui que l'on obtiendroit en faisant passer un plan coupant par les points F, D, A, (*fig. 1*) de la forme primitive. Dans ce quadrilatère, *a d*, *p e*, sont les petites diagonales de deux faces opposées du rhomboïde, & *a p*, *d e*, sont les arètes interceptées entre ces diagonales. Concevons le quadrilatère sous-divisé, comme sur la figure, par des lignes parallèles à ses côtés en une multitude de petits quadrilatères partiels, dont chacun appartiendra à l'un des petits rhomboïdes qui composent le rhomboïde total. Or le point *a* étant l'un des sommets de ce rhomboïde, & *a d* une de ses petites diagonales, supposons que les lames qui s'appliquent sur la face à laquelle appartient cette diagonale décroissent, de manière que chacune soit dépassée par la lame inférieure, d'une quantité égale à deux diagonales de petits rhomboïdes. Dans cette hypothèse, l'espace *k f d p* représentera la coupe de la première lame de superposition, *r n p s* celle de la seconde, &c. les lignes *a f*, *k n*, &c. dont chacune équivaut à deux petites diagonales, représentant les différences entre deux lames consécutives. Dans le même cas, la ligne *a g* deviendra la diagonale de la nouvelle face produite par le décroissement: or l'Auteur prouve par la géométrie, que l'inclinaison de *a g* sur l'axe *a e* est précisément la même que celle de l'arète *a p*. Mais chaque diagonale équivaut à deux rangées de molécules, (*Essai, &c. p. 68*); d'où il suit que les doubles diagonales *a f*, *k n*, mesurent des décroissemens par quatre rangées de molécules. Donc c'est une conséquence nécessaire de la théorie, que la face à laquelle appartient la diagonale *a d*, soit susceptible d'être remplacée, en vertu d'une loi de décroissemens très-régulière, par une nouvelle face dont l'inclinaison sera parfaitement égale à celle de la face qui remplaceroit l'arète *a p*, ce qui concilie les deux formes des fig. 3 & 4, & fait évanouir la contradiction apparente qui résulte de leur comparaison.

Quant aux faces *s m i u*, *l e u i* (*fig. 4.*) le même Académicien prouve qu'elles sont aussi produites par des décroissemens de quatre rangées, sur les bords des lames, de part & d'autre de l'arète *i u*. Ce


Fig. 4.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 6.
Fig. 5.
Fig. 9.
Fig. 8.
Fig. 7.





décroissement donne 105° 1' 12", pour l'inclinaison de ces faces sur les pans correspondans *l e z x*, *s g q m* du prisme.

Les bornes de cet extrait ne nous permettent pas d'exposer la structure d'une autre forme très-singulière qui est une variété de la précédente, & dont un des sommets est à deux faces & l'autre à quatre. Mais nous ne devons pas omettre un nouveau résultat intéressant auquel M. l'Abbé Haüy a été conduit par sa théorie.

Reprenons pour un instant le cristal représenté (*fig.* 4) il suit de ce qui a été dit sur la structure de ce cristal, que si la loi de décroissement qui produit la face *i m o l*, & celle qui lui est opposée sur la partie inférieure, agissoit en même-tems sur les quatre autres faces du noyau rhomboïdal, on auroit un nouveau rhomboïde à sommets très-obtus. Ce dernier rhomboïde seroit parfaitement semblable, quant à la forme à celui qui résulte d'une loi de décroissement, par une simple rangée de molécules sur les arêtes D B, D N, D F (*fig.* 1) du noyau. Mais il auroit une structure bien différente.

M. l'Abbé Haüy a cherché s'il ne pourroit point exister aussi un second rhomboïde à sommets aigus qui offrît la même ressemblance de forme, & la même diversité de structure, à l'égard de celui dont nous avons parlé plus haut, & dont les faces auroient la même inclinaison que les facettes triangulaires C Z V (*fig.* 2). Or le rhomboïde dont il s'agit est possible en vertu d'une loi de décroissement par 5 rangées de molécules vers l'angle supérieur des faces du noyau, & en allant de bas en haut. Quoique la quantité de ce décroissement n'excède que d'une unité celle des décroissemens par quatre rangées, la loi dont elle dépend est beaucoup moins simple, parce que le nombre 4 est en proportion avec 1 & 2, qui expriment les loix les plus ordinaires de décroissement, en sorte que les circonstances qui peuvent déterminer la formation du rhomboïde aigu, par des soustractions de cinq rangées, paroissent devoir se rencontrer très-rarement. Aussi ne connoît-on jusqu'ici aucun exemple de cette structure.

« On voit, dit M. l'Abbé Haüy, par ce qui précède, que les agens de la cristallisation peuvent produire, avec les mêmes molécules combinées entr'elles d'après différentes loix, des formes absolument identiques. Ainsi la cristallisation resserrée d'une part dans les limites d'un petit nombre de loix simples & régulières, reçoit d'une autre part une nouvelle extension, par la fécondité de ces mêmes loix ».



SUITE DU SECOND MÉMOIRE

DE M. SENEBIER,

SUR LES MOYENS DE PERFECTIONNER LA MÉTÉOROLOGIE.

1°. LES BROUILLARDS méritent une grande attention. Ils offrent les moyens de pénétrer les secrets de l'évaporation ; ils doivent sur-tout être étudiés relativement à leur manière de se former & de disparoître.

M. de Saussure a bien prouvé que les brouillards étoient formés par l'eau réduite sous la forme de vapeur vésiculaire, soit qu'elle se fût changée ainsi en s'élevant de la surface de la terre, soit qu'elle eût passé dans l'atmosphère de l'état de vapeur élastique à celui de vapeur vésiculaire.

On observe des brouillard en été, quoique la chaleur paroisse alors suffisante pour favoriser l'action de l'air pour se charger de l'eau évaporée ; mais l'air raréfié auroit-il alors moins de force pour soutenir les vapeurs errantes dans ses pores ? M. de Saussure a démontré que la raréfaction de l'air n'étoit pas la cause de la chûte des vapeurs. La force dissolvante de l'air l'emporteroit-elle sur la force évaporante ? Ces deux forces que la chaleur rend plus énergiques, concourent-elles à rendre les brouillards plus rares ? Certainement on comprend comment cela peut arriver en été ; mais je ne vois pas que cette explication puisse avoir lieu en hiver, où l'air est toujours chargé de vapeurs, où il est à la vérité fort dense, mais où il n'est pas toujours obscurci par les brouillards ; je ne comprends pas comment on explique par les mêmes moyens les phénomènes météorologiques qui ont lieu également l'hiver & l'été, quoique les causes qu'on assigne à l'évaporation de l'eau & à sa dissolution, soient alors si différentes.

L'eau n'est pas également répandue dans l'air de l'atmosphère à différentes hauteurs, comment donc l'équilibre ne s'établit-il pas à cet égard ? Souvent l'air est sec en bas, tandis qu'on voit des nuages plus haut qui donneront le degré de l'humidité extrême, & réciproquement lorsque les brouillards couvrent la plaine. Il y a peut-être diverses couches où l'on observe ces variétés, & où elles se répètent souvent : il en résulte au moins que l'air est mauvais conducteur d'humidité, & qu'elle ne s'y glisse que lorsque les principes élévateurs de l'eau la forcent à s'y élever.

Il n'y a peut-être aucun terme à l'accumulation des vapeurs vésiculaires que leur contact, de sorte qu'il n'y a d'autres bornes à l'épaisseur des brouillards que celle-là. Quant à l'élévation des brouillards, il semble qu'elle doit être déterminée par le degré de pesanteur spécifique que les gouttes d'eau peuvent atteindre sous la forme de vapeurs vésiculaires relativement

tivement au degré de raréfaction des couches d'air où elles peuvent s'élever; il peut y en avoir dans des régions très-élevées, lorſque l'air y perd la faculté qu'il avoit de conſerver l'eau ſous ſa forme de vapeur élaſtique; mais je crois que ces brouillards y durent peu, & qu'ils s'y réſolvent bientôt en pluie, ou qu'ils y reprennent la forme de vapeur élaſtique. Les brouillards durables ſont ſur-tout dans la partie baſſe de l'atmoſphère, & ils y ſont en particulier produits par l'évaporation de l'eau contenue dans la terre, ou de l'eau qui la couvre; auſſi les brouillards proprement dits s'élèvent peu, ils doivent même diminuer en denſité à meſure qu'ils gagnent en hauteur; c'eſt au moins ce qu'obſervent ceux qui voyagent dans les montagnes: cependant il doit y avoir des brouillards ſur les montagnes les plus élevées, puiſqu'on y trouve une neige en pouſſière très-fine.

C'eſt en hiver, mais ſur-tout en automne & au printems qu'on obſerve dans nos climats les plus forts brouillards. Les brumes continuelles des pays ſeptentrionaux offrent un phénomène bien ſingulier; quelle évaporation elles ſuppoſent! quelle évaporation au milieu des glaces! Comment l'eau eſt-elle rendue expanſible au point de flotter au milieu de l'air? car quoique l'air ſoit plus denſe dans ces climats, l'eau elle-même, ſes vapeurs doivent y être auſſi plus denſes. On obſerve ces brumes dans la Laponie & le Spitzberg lorſque le ſoleil eſt le plus long-tems ſur l'horiſon; il y a de même des brouillards continuels ſur la Côte de Coromandel pendant la ſaiſon humide. Que de contrariétés dans ces cas particuliers! Comment arrive-t-il que le ſoleil qui diſſipe les brouillards dans nos climats, les produiſe dans les pays ſeptentrionaux & méridionaux. C'eſt un fait conſtant que les brouillards nous garantiſſent du froid dans nos pays; comment produiſent-ils cet effet? Ils ne laiſſent pas échapper du feu; car ſi cela arrivoit, ils ſe réſoudroient en pluie: ſeroit-ce parce qu'ils ſont un obſtacle à une plus grande évaporation?

Je ne comprends pas comment on a cru que la différence de la chaleur entre la terre & l'air étoit la cauſe des brouillards; eſt-ce parce que la terre étant alors plus échauffée que l'air, elle avoit plus de force pour vaporiſer de l'eau que l'air pour recevoir ces vapeurs? Mais, 1°. la différence n'eſt jamais bien ſenſible dans le milieu de chaque ſaiſon; 2°. dans les pays ſeptentrionaux où la terre eſt gelée dans l'épaiſſeur de pluſieurs pieds, il eſt clair que l'air eſt plus propre à ſe réchauffer par l'impreſſion du ſoleil que la terre; 3°. on obſerve autant de brouillards dans les mers ſeptentrionales qui ſont gelées que dans celles qui ne le ſont pas; 4°. l'air eſt un mauvais conducteur de chaleur: il perd difficilement ſa chaleur; il s'échauffe lentement, & l'air qui touche la ſurface de la terre doit ſe prêter néceſſairement aux modifications de chaleur que la terre éprouve; il eſt vrai que l'on peut croire à l'influence des couches ſupérieures de l'air ſur les inférieures; mais quand on penſe qu'une calotte

d'air au moins beaucoup plus froide que la glace nous enveloppe sans cesse à la hauteur d'une lieue perpendiculaire, on pourra juger combien peu les différentes couches de l'atmosphère tendent à l'équilibre.

Quand on observe les brouillards au travers d'un rayon de soleil dans une chambre obscure, ils paroissent formés par des gouttes sphériques suspendues dans l'air, & ils paroissent se toucher; il semble donc que ces gouttes doivent être rendues plus légères que l'air, puisqu'elles y sont soutenues comme les ballons aérostatiques, mais en même-tems elles y sont sans être dissoutes; ne pourroit-on pas en conclure que si l'air est le milieu où se fait l'évaporation, l'air n'en est pas la cause?

Mais c'est un phénomène bien singulier que le brouillard s'attache aux corps froids comme aux corps chauds; il mouille les animaux qui le traversent comme la pierre qui est sur le chemin; cependant les animaux ont bien plus de chaleur que l'air, & ils en ont bien plus que la pierre qu'ils foulent aux pieds; d'un autre côté, il n'y a point de brouillards dans les appartemens qui sont chauds. Il me semble bien qu'il seroit important de déterminer l'influence des changemens du chaud au froid pour produire les brouillards; car certainement ils en ont une: il faudroit donc déterminer les limites des variations de la chaleur pour produire les brouillards dans les différens degrés de chaleur, combiner dans ces expériences l'action de la densité de l'air, de son élasticité, de sa pesanteur, de son humidité, c'est au moins un fait assez remarquable dans nos climats, que les baromètres montent lorsqu'il y a de grands brouillards.

On ne réussira jamais à se faire une juste idée des phénomènes aqueux, que lorsqu'on se dévouera à leur étude; il faudroit épier les momens où ils commencent à se former pour en découvrir les causes avec les obstacles; on remarqueroit sûrement que les causes dépendantes du sol qui contribuent à leur formation dans les couches basses de l'atmosphère, sont toutes différentes de celles qui les produisent dans les parties élevées de l'air. Les pays de montagnes sont les seuls qui soient bien propres à ces expériences; on peut dans un espace de tems assez petit voir les brouillards dans toutes leurs circonstances, depuis leur origine jusqu'à leur fin; on peut les suivre dans leur dégradation en densité, en opacité, & acquérir la connoissance de tous les événemens de leur histoire, qui est sûrement très-intéressante.

L'étude de la disparition des brouillards peut être aussi instructive que celle de leur formation; si les causes soupçonnées propres à les former sont efficaces, les causes opposées réussiront à les détruire; on pourra découvrir les unes par le moyen des autres, sur-tout si l'on combine leurs différens rapports avec les différentes circonstances météorologiques.

Les vents dissipent les brouillards; est-ce par une opération mécanique en précipitant l'eau qu'ils contiennent par la compression qu'ils occasionnent, ou bien en favorisant sa dissolution par le transport d'un nouvel

air & par le déplacement de celui que le brouillard obſcurciſſoit? On croit que le voiſinage des corps froids accélère la chûte des brouillards; cependant ils couvrent ſouvent la glace & la neige ſans diſparoître.

Quelle eſt la nature des brouillards? L'eau qu'ils fourniſſent eſt-elle toujours la même? reſſemble-t-elle à celle de la roſée? eſt-elle identique dans tous les cas? Je ſais ſûrement que les brouillards précipitent pour l'ordinaire l'eau de chaux avec plus d'abondance que l'air commun ſans brouillards; qu'ils ont quelquefois une forte odeur produite ſans doute par les émanations de quelques corps que l'eau y a portés; on remarque que les brouillards des mers glaciales ne rouillent pas le fer, tandis qu'ils le détruiſent bientôt à la Côte de Coromandel, ce qui prouveroit que les uns ne contiennent point d'air fixe, tandis que les autres en ſont chargés. Les brouillards ſont encore fort électriques, mais le ſont-ils également dans toutes les circonſtances?

Il conviendroit d'analyſer chimiquement l'eau des brouillards dans tous les cas, peut-être obtiendroit-on des réſultats utiles.

Il faudroit ſur-tout ſuivre l'influence du brouillard ſur la végétation, afin de découvrir s'ils nuiſent au progrès des plantes, s'ils leur communiquent des maladies dangereuſes différentes de celles qui dépendent de l'humidité, s'ils agiſſent tous de la même manière, & comment ils parviennent à être nuiſibles.

La Météorologie feroit ſûrement de grands progrès, ſi l'on connoiſſoit bien la théorie des brouillards, preſque tous ſes phénomènes ſont dépendans de l'aſcenſion de l'eau dans l'air, de la manière dont elle y eſt répandue & de ſa précipitation; on pourroit ſans doute s'aider utilement dans cette recherche des expériences faites avec la pompe pneumatique dans de vaſtes récipiens évacués de l'air qu'ils contenoient, où l'on introduiroit des airs plus ou moins raréfiés, plus ou moins ſaturés, plus ou moins purs, plus ou moins échauffés, en employant divers moyens pour favoriſer ou retarder la précipitation de l'eau qui y ſeroit contenue.

Je veux dire ici un mot du brouillard ſec obſervé pour la première fois par M. de Sauſſure, qu'il a découvert habituel en été dans l'air, lorſque le ciel eſt ſerein quelque tems après la pluie, qui eſt un prognoſtic du beau tems, & que la pluie ſemble diſſiper; j'en ai donné la deſcription en parlant de celui de 1783, on la trouve dans les Mémoires de la Société Météorologique de Manheim pour 1783, & dans le Journal de Phyſique pour 1784. Le brouillard ſec qu'on obſerve communément eſt ſans doute moins épais que celui de 1783, mais il n'eſt pas moins préſent; on ſait qu'il ne ſuſpend, ni ne modifie aucun des phénomènes météorologiques qui ſont journaliers; mais il paroît qu'il eſt chargé d'une grande quantité d'électricité, & que la préſence abondante de l'eau, ſoit répandue dans l'air, ſoit tombante en pluie, fait diſparoître ce brouillard. Seroit-ce par une diſſolution qui demande une certaine quantité d'eau? ſeroit-ce par

une précipitation mécanique déterminée par une combinaison ? seroit-ce en s'appropriant l'électricité de l'eau qui passe de l'état de vapeur vésiculaire à celui de pluie ? Quoi qu'il en soit, on ignore sa cause & ses effets ; on sait seulement que cette vapeur est beaucoup plus abondante en été qu'en hiver, qu'il y a pourtant des tems où l'on ne l'apperçoit pas ; mais il seroit curieux de découvrir l'usage de cette vapeur, la cause pour laquelle elle réfléchit les rayons bleus. Voilà peut-être un nouvel élément important de la Météorologie.

2°. Les Nuages.

Je n'aurois pas dû séparer les nuages des brouillards, mais comme ils offrent une apparence différente, & que l'usage les a peut-être trop distingués, je m'y conformerai.

Les nuages ne sont pour l'ordinaire que des brouillards vus de loin, comme les voyageurs dans les montagnes ont eu souvent l'occasion de le remarquer. Cependant si l'on pouvoit mettre une différence entre les brouillards & les nuages, je croirois que les nuages doivent être formés de gouttes plus dilatées que celles des brouillards, puisque les gouttes qui forment les nuages se soutiennent à une plus grande hauteur que celles qui forment nos brouillards; je crois de même qu'on peut appliquer aux nuages tout ce que j'ai dit des brouillards ; aussi je me contenterai de joindre quelques observations particulières.

Les nuages se forment quelquefois tout-à-coup par le passage brusque de la vapeur élastique à l'état de vapeur vésiculaire ; mais souvent on les voit paroître dans des places isolées du ciel, ce qui annonce qu'il s'est fait seulement dans ces places un très-grand changement dans l'état de l'atmosphère ; mais cela ne doit pas étonner après ce que j'ai dit sur l'état des différentes couches de l'atmosphère, de ses différens courans d'air : il est cependant remarquable que ce changement forme une espèce d'île où l'on observe un nuage au milieu de l'azur du ciel ; ceci rend toujours plus importante la solution du problême que j'ai proposé sur le peu d'équilibre qu'il y a entre les parties de l'air relativement à son humidité, à sa chaleur, à sa densité ; l'usage des ballons aérostatiques rendroit les moyens de résoudre ce problême faciles & sûrs ; mais il faudroit pouvoir manœuvrer ces ballons avec aisance & en disposer à sa volonté ; avec ces connoissances on jugeroit peut-être aussi l'influence du soleil pour former les nuages ; celle des différens terreins, des différentes plantes, des bois, &c. On verroit si tous les nuages se forment de la même manière à toutes les hauteurs, s'ils éprouvent des changemens en s'élevant ou en s'abaissant, s'ils s'attirent entr'eux, s'ils sont attirés par les montagnes, ou seulement arrêtés par elles ; comment deux nuages se soudent & parviennent à en faire un seul. Il faudroit rechercher encore si tous les nuages se forment de la même manière dans les différens tems de l'année ; s'ils se ressemblent tous par leur qualité ; si

les nuages qui different par la couleur & par la nature des surfaces qui réfléchissent la lumière, different à d'autres égards; si la couleur blanche & noire annonce dans les nuages leur propriété actuelle de se résoudre en pluie; s'ils contiennent tous la même quantité d'électricité; si leur électricité est toujours positive, & si elle ne varie que par les rapports des nuages entr'eux ou avec la terre; enfin, si les nuages qui recèlent le tonnerre sont les mêmes que ceux qui ne le recèlent pas.

Ce n'est pas tout: on ne sait rien sur la densité des nuages, leurs bornes, leurs différences: on ignore pourquoi ils ont une figure plutôt qu'une autre, pourquoi ils en changent; si le mouvement de l'air influe plus sur ces changemens de formes, que son poids, sa densité, sa chaleur, &c. On ne voit pas pourquoi les nuages n'ont pas toujours des figures arrondies quoiqu'ils soient poussés de toutes parts également; l'état de l'eau dans le nuage contribueroit-il à modifier ses formes? Il faudroit de cette manière suivre les nuages depuis leur naissance jusqu'à leur disparition, soit lorsqu'ils se précipitent en pluie ou qu'ils se changent en vapeurs élastiques; peut-être découvriroit-on alors pourquoi leur formation & leur disparition est quelquefois subite, tandis qu'elle est d'autres fois très-lente; pourquoi ils se déchirent, se morcèlent, & paroissent comme de petits nuages isolés.

La masse seule des nuages ne contribueroit-elle pas à leur destruction par sa pression mécanique sur les parties inférieures? Ne les feroit-elle pas couler en pluie quand il n'y auroit pas d'autres causes? Les nuages sont au moins très-près de nous quand la pluie dure long-tems, & il paroît que les nuages s'accumulent souvent à une certaine hauteur, puisqu'il pleut quelquefois long-tems & abondamment; les nuages légers ne sont jamais pluvieux.

Quant à la hauteur à laquelle les nuages s'élèvent, on sait seulement que les pics les plus élevés sont couverts de neige, ce qui prouve qu'il y avoit des nuées au-dessus. Bouguer croit en avoir vu qui étoient à cinq cens toises sur le Chimboraco; mais quelle seroit la limite de leur élévation? Les loix fournies par la théorie des corps nageans dans les fluides, pourroient déterminer cette hauteur, si l'on pouvoit connoître le degré d'expansibilité que les moyens de la nature peuvent communiquer à l'eau, & les aîles qu'ils peuvent lui donner. Je crois que la rareté de l'air ne devient pas si grande qu'on peut l'imaginer, puisqu'on voit depuis les hautes montagnes des nuages fort élevés poussés avec violence par les vents, cependant il ne paroît guère possible qu'un air fort rare puisse former un vent très-violent.

3°. LA ROSÉE est un phénomène bien important: il montre tout le jeu des vapeurs dans l'atmosphère; car elle est ascendante & descendante; on y voit l'air qui suce l'eau sur la surface du globe & l'air qui la lui rend.

L'eau de pluie ne varie-t-elle pas ſuivant les lieux où elle eſt recueillie, l'élévation où elle tombe? Quels rapports y a-t-il dans ces comparaiſons entre la quantité & la qualité?

5°. La Neige eſt de la pluie gelée, de ſorte qu'elle n'offre que quelques phénomènes particuliers à ſa forme qui demandent un examen particulier.

Si la perte de la chaleur abſolue dans l'eau évaporée étoit la cauſe de la pluie, il pleuvroit bien davantage en hiver qu'en été; & ſi c'étoit la perte de la chaleur relative, il pleuvroit beaucoup moins: cependant il n'y a pas communément de grandes différences entre les quantités d'eau qui tombent dans nos climats pendant ces deux ſaiſons.

La neige montre peut-être la manière dont la pluie ſe forme: ce ſont de petites gouttes ſoudées par la congélation; mais comment ne perdent-elles pas plutôt leur peſanteur ſpécifique qui les ſoutient? Les gouttes d'eau fluide changées en glace, comment reſtent-elles ſuſpendues après avoir perdu la cauſe de leur ſuſpenſion? La vapeur véſiculaire ſeroit-elle gelée ſous la forme véſiculaire? La neige eſt-elle toujours électrique?

Pourquoi cette figure exagone affectée par la neige? Ne dépend-elle pas entièrement de la nature de l'eau & de ſa manière de criſtalliſer? Le nitre n'influe pas ſur cette figure, parce qu'il eſt démontré que la neige ne contient pas de nitre; mais on ſait que l'eau qui ſe gèle forme des angles de ſoixante degrés & quelquefois de cent vingt.

Si la neige n'offre que des grains fort minces quand il fait bien froid, & ſi elle tombe en flocons très-gros quand le froid eſt moins vif, cela viendroit-il de ce que l'air étant alors moins condenſé, favoriſe davantage l'union des gouttes, & s'échappe plus aiſément de la place qu'il occupe entr'elles?

La neige qui tombe a-t-elle toujours le même degré de froid? La neige eſt-elle plus froide que la grêle? Ceci pourroit peut-être expliquer la différence de leur formation.

6°. Le Givre ne paroît offrir à l'obſervateur que la roſée gelée, ce qui prouveroit la préſence de l'évaporation de l'eau pendant la gelée.

Quelle eſt la cauſe des figures ſingulières que prend la roſée ſur les vîtres des croiſées quand il fait froid? Cela ſeroit-il produit par les inégalités du verre, ou par l'hétérogénéïté de ſes parties, ou par la détermination d'une criſtalliſation pareille à celle de la neige? Il paroît au moins que le givre contracte ſur les plantes une forme arboreſcente.

7°. La grêle eſt un phénomène auſſi inconnu qu'il eſt peu rare, elle offre une eau gêlée, mais comment ſe produit cette glace? Pourquoi grêle-t-il plutôt en été qu'en hyver? Comment ſuppoſer au milieu d'un fluide qui ſe doit mettre aiſément en équilibre des courans d'air dont le froid eſt au-deſſous

au-dessous de o, tandis qu'il y en a qui sont à 20 degrés au-dessus, car la grêle vient désoler nos campagnes dans les jours les plus chauds & sur-tout lorsque les nuages sont les plus bas ?

La forte électricité occasionnée par l'orage seroit-elle la cause de cette congélation ? Mais toutes les fois qu'il y a de l'électricité orageuse & de violens tonnerres, il n'y a pas de la grêle ; il grêle même pour l'ordinaire avant que le tonnerre gronde ; d'ailleurs l'électricité artificielle fait monter le thermomètre bien loin de le faire descendre, elle crée donc plutôt de la chaleur que du froid ; l'électricité produiroit-elle ce froid en augmentant l'évaporation ? mais elle n'agiroit que sur une eau déjà évaporée, & quelle évaporation peut-il se faire dans un milieu saturé d'eau ? D'ailleurs si l'électricité augmentoit l'évaporation, elle ne produiroit pas de gros grains gêlés qui cesseroient d'être une eau évaporisée par elle. Les grains de grêle gêlés à la surface & fluides au centre annoncent une congélation rapide ; mais ils supposent aussi que cette eau a été déjà rassemblée en grosses gouttes, & il y a divers cas où la grêle tombe sèche sans eau : la pluie commenceroit-elle alors à se former dans les régions les plus élevées ? Mais comment se gêleroit-elle dans les régions les plus basses qui sont alors bien chaudes ? Des vents froids & verticaux produiroient-ils la grêle ? mais ils formeroient des masses de grêle en gêlant toute l'eau qu'ils surprendroient : d'ailleurs la grêle seroit plus fréquente, puisque ces vents doivent être communs en été.

On a remarqué que la grêle étoit très-rare pendant l'été la nuit & avant midi ; quelle seroit la cause de cette rareté dans ces circonstances ?

8°. Je dois avertir que le GRÉSIL qui est une espèce de petite grêle peu dure tombe en hyver quand il y a une forte électricité.

9°. LES TROMBES sont des phénomènes trop rares & trop difficiles à observer pour pouvoir encore s'en faire une idée juste & augurer le chemin qui pourroit faire trouver leurs causes : cependant comme la nature n'est jamais plus près de dire son mot que dans ses grandes opérations, il n'est pas douteux que les trombes bien étendues ne fournissent des éclaircissemens utiles.

10°. LES IRIS, COURONNES, PARELIES, PARASELÈNES sont des jeux de lumière au travers des gouttes d'eau répandues dans l'air.

On n'a pas déterminé si tous les diamètres possibles dans les gouttes, si tous leurs rapprochemens sont indifférens pour produire ces effets.

Sont-ce seulement les vapeurs vésiculaires qui favorisent cette division du rayon de lumière ? Ne faut-il pas qu'elles soient prêtes à se changer en pluie ? la division des rayons dans ces vapeurs vésiculaires ne feroit-elle pas soupçonner que les vésicules sont pleines d'eau par la nature de la réfraction ?

Je m'arrête, ces phénomènes sont si connus, ils sont les conséquences

si naturelles de l'explication qu'on en donne, qu'il seroit peut-être impossible de perfectionner leur théorie.

VI. *Phénomènes aériens.*

Il n'y a guère qu'un phénomène aérien, je veux parler du vent, mais ce phénomène si commun, cet effet si puissant est encore un problême dont on ignore la solution totale, & dont on suppose seulement celle de quelques cas particuliers. Les vents violens, ces ouragans éprouvés en particulier aux Antilles peuvent être des dégagemens d'air hors des entrailles de la terre, quand ces vents sont d'une courte durée; mais comment s'opère ce dégagement avec tant de fureur? Quelle est son influence sur l'atmosphère? Quelle est l'influence de l'atmosphère sur ce dégagement? Les vuides produits dans l'air, ou par la condensation des vapeurs, ou par un froid subit peuvent-ils causer des vents violens? Il me semble qu'ils ne peuvent donner naissance tout au plus qu'à un seul coup de vent; de même la formation des vapeurs, leur résolution en pluie produiront quelques grains ou coups de vents subits & passagers, tout tend bientôt à l'équilibre.

Quant à la cause des autres vents, il est d'abord évident qu'elle doit agir avec la même force pendant quelque tems, car il y a des vents violens qui règnent quelquefois pendant plusieurs jours; cette cause n'est pas toujours agissante d'une manière uniforme, il y a des pauses entre les divers coups de vent; cette cause est encore bornée à un certain espace, mais elle a une action réglée, elle souffle quelque tems dans la même direction; il en résulte cependant que comme la force de ces vents n'est pas uniforme, leur cause ne sauroit toujours avoir la même puissance.

Quand on a observé les vents avec attention, on a bientôt vu qu'il y avoit un vent général regnant sur la partie de la terre où le soleil agissoit avec le plus de force, & que ce vent suivoit jusqu'à un certain point les circonstances de cet astre relativement à nous; mais comme cette cause n'est pas unique, le vent qu'elle produit ne suit pas toujours cette seule impulsion. Il seroit bien curieux de connoître ces exceptions, d'en apprécier la valeur, d'en découvrir la cause: on auroit alors une théorie physique des vents, puisqu'on sauroit tout ce qui peut les produire & les modifier.

Il est très-important de remarquer que les vents sont uniformes en pleine mer sous la zone torride, mais qu'ils changent à 40 ou 50 lieues des côtes; ces changemens sont les effets des circonstances locales. Les vents de mer & de terre qu'on éprouve sur les côtes des Isles sont périodiques, ils soufflent constamment de la mer vers la terre pendant le jour, & cessent pendant la nuit pour souffler de la terre vers la mer; ainsi l'on apperçoit ici l'effet de la différente chaleur des lieux sur lesquels

l'air repose. Enfin les vents qui soufflent dans les terres ne parcourent guère un grand espace de pays que lorsqu'ils sont très-violens, & alors leur force n'est pas égale par-tout.

L'étude des vents réglés seroit capitale, parce que comme ils ne sont pas les mêmes dans des lieux différens, & comme ils ont une cause de variations qui influe sur l'action unique du soleil, ils pourront faire voir l'influence des circonstances locales sur le vent général, qui y conserve toujours plus ou moins son empire. Les vents de nos climats sont réglés pour le tems & les directions ne laissent pas augurer leurs causes; il faut toujours chercher leur moteur; mais en étudiant l'atmosphère, on voit bientôt qu'il est en proie à plusieurs vents qui se croisent en tous sens à différentes hauteurs; on ignore jusqu'où s'élèvent ceux qui secouent fortement la poussière que nous foulons aux pieds, le mêlange de l'air chaud avec le froid peut bien être une cause des vents, mais produira-t-il ces vents de nord-est ou d'est qui durent quelquefois plusieurs jours avec une violence extrême; d'ailleurs si ce versement d'un air froid dans l'air chaud produisoit cet effet, il ne produiroit que des vents froids & nous avons des vents de sud-ouest qui sont très-chauds & qui durent aussi long-tems; outre cela les vents produits seroient verticaux, ce qui n'arrive pas, & il n'y auroit pas dans la même colonne d'air plusieurs vents avec des directions différentes.

Les vapeurs jouent-elles un rôle dans la formation des vents? Il me semble que si les vapeurs influent sur les vents, cette influence doit être très-petite, puisque les vapeurs se détruisent & se forment peu-à-peu; de sorte que comme elles ne peuvent que condenser ou raréfier l'air, en se formant & en se détruisant, ces variations doivent être presque insensibles; mais quand le déplacement de l'air est fait, quand l'air a pris son équilibre, où est la cause du vent? Et si chaque goutte produit cet effet en se formant, comment sera-t-il sensible?

L'électricité ne me paroît pas une cause plus efficace du vent, car quand elle en produiroit un semblable à celui qu'on éprouve sur le conducteur, où seroit la direction? D'ailleurs il faudroit que l'électricité s'échappât constamment, & que les vapeurs fournissent toujours cette électricité.

Les nuages n'influent pas plus sur la production des vents que les vapeurs; en équilibre avec le fluide où ils nagent, ils s'y soutiennent, ils y flottent en cédant aux impressions du vent qui les pousse. Je crois bien qu'un nuage qui s'abaisseroit avec violence occasionneroit un ouragan momentané par sa compression, mais sa durée seroit courte.

On observe que la fonte des neiges est suivie de gros vents, cette observation est-elle sûre? Ne seroit-ce pas plutôt les gros vents qui précédent la fonte des neiges? Les tempêtes qui agitent les mers des

pôles, ne feroient-elles pas les caufes de nos vents, obfervés dans les zônes tempérées, & qui y font encore modifiés par les circonftances locales? L'air condenfé des pôles n'agit-il pas fur l'air raréfié de l'équateur? Et cette action n'eft elle pas d'autant plus énergique, que la diftance à l'équateur augmente au moins jufqu'à une certaine latitude?

Il faudroit fuivre l'influence des montagnes pour changer la direction des vents, modifier leur force. La réflexion des vents pouffés contre les rochers fous différens angles, la condenfation qu'ils éprouvent alors, font des faits importans dans leur hiftoire. Les vents font-ils les mêmes dans le milieu des terres? La qualité du fol, fa culture, fa couleur agiffent-elles fur les vents pour varier leurs effets? Il eft évident que les mêmes vents n'ont pas par-tout & dans des tems différens les mêmes propriétés quant à la chaleur & à la force qu'ils déploient, ce qui prouve qu'ils n'ont pas les mêmes caufes, ou qu'ils n'éprouvent pas toujours les mêmes modifications. Les vents ne rafraîchiffent l'air qu'en apportant un air neuf qui lui enlève fa chaleur, ou qui le rafraîchit en occafionnant une évaporation plus forte. Cependant c'eft un fait que nos froids les plus vifs font toujours amenés par des vents de fud-eft, & que les vents de nord & d'eft nous apportent du froid de même que les vents verticaux; mais les vents qui humectent l'air ou qui le deffechent ne font pas les mêmes, leur chaleur feule eft-elle la caufe de cette différence? ou vient-elle de la nature particulière de l'air tranfporté? Il ne feroit pas moins utile de rechercher la caufe des vents oppofés qui règnent pendant le même tems foit fur la terre, foit dans l'atmofphère, de découvrir quels font ceux de ces vents qui influent le plus fur les variations de l'atmofphère; font-ce par exemple les vents fupérieurs ou les inférieurs? Il faut mettre dans cette claffe les tornados qui foufflent entre le quatrième & le huitième degré de latitude nord, ils foufflent de tous les points foit conftamment, foit par bouffées, & leur effet variable ne s'obferve que dans un efpace très-petit; plufieurs vaiffeaux qui naviguent enfemble, & proche les uns des autres font fouvent pouffés par des vents très-différens dans le même moment.

Je voudrois encore qu'on cherchât la valeur des autres caufes concourantes avec les principales dont j'ai parlé, pour produire les vents: telles feroient les vagues de la mer, le cours des fleuves, les fermentations terreftres qui produifent une efpèce d'air & qui gâtent celui de l'atmofphère, la végétation qui peut augmenter ou diminuer la maffe de l'air. Mais ces caufes ne peuvent avoir une grande énergie parce qu'elles font lentes. Après ces recherches générales il faudroit fuivre l'hiftoire des vents dans un pays, obferver les vents qui y font les plus fréquens, fcruter la caufe de cette fréquence, de l'exclufion de quelques autres vents, enfin déterminer s'il eft poffible, ce que ces vents ont de commun ou de différent avec les vents des autres pays.

Il faudroit, s'il étoit possible, découvrir encore les bornes de l'atmosphère où les vents soufflent, & celles de leur étendue horizontale, s'assurer s'il n'y a pas une succession périodique entr'eux, si le même vent n'a pas des momens marqués de force & de ralentissement; il faudroit les observer à leur origine, à leur fin, les suivre dans leur progrès & dans les lieux qu'ils parcourent. Voilà quelques éléments d'une théorie encore à faire.

SUITE DES NOUVELLES RECHERCHES

DE M. MONNET,

Sur la nature du Spath vitreux, nommé improprement Spath fusible, &c.

8°. LES parties des liqueurs saturées que nous avons dit avoir retenues ont été divisées en deux parts égales. Dans l'une on a versé de la dissolution mercurielle, & dans l'autre de la dissolution d'argent. Celle où nous avons mis de la dissolution mercurielle, ne s'est que peu troublée d'abord. Elle n'est pas devenue jaunâtre comme avec l'acide vitriolique pur, mais elle n'est pas devenue blanche non plus comme s'il y avoit eu de l'acide marin. En continuant d'y mettre de cette dissolution goutte à goutte, nous parvînmes pourtant à obtenir un précipité assez abondant.

Il n'en fut pas tout à fait de même avec la dissolution d'argent; il faut convenir qu'elle produisit sur le champ un précipité fort abondant, & tel à-peu-près que le produit la dissolution d'argent versée sur un sel qui contient l'acide marin; il étoit fort blanc, & en flocons pareillement; & les personnes qui travailloient avec moi, furent portées tout de suite à croire en effet, comme l'avoit cru l'Auteur des expériences sous le nom de Boullanger, que cet effet étoit dû à l'acide marin. Mais je leur fis voir dans le moment la différence qu'il y avoit entre l'un & l'autre de ces effets: car le précipité ici au lieu d'aller au fond du vase, comme le fait toujours celui qui est dû véritablement à l'acide marin, nageoit au contraire dans la liqueur, & puis il devenoit peu-à-peu d'un blanc sale, jaunâtre. J'attribuai encore ces effets à la terre du spath, qui quittoit le sel neutre pour s'attacher à ces substances métalliques; effets que j'avois déjà fait remarquer dans mon premier Mémoire. Ici je fis observer que cette terre du spath avoit plus d'affinité avec les substances métalliques qu'avec les sels où il n'y a pas de matière métallique. Nous allons voir cet énoncé bien confirmé; & dans la suite nous verrons aussi

que cette terre jouit encore de quelqu'autre propriété des métaux, quoi qu'en dise M. Schéele, qui nie tout ce que j'ai dit là-dessus.

9°. Nous ramassâmes bien les précipités sur des filtres en particulier; nous les y édulcorâmes avec de l'eau distillée, & lorsqu'ils furent secs, nous mîmes celui qui étoit dû à la dissolution mercurielle, dans une phiole à médecine que nous plaçâmes sur un bain de sable; il pesoit une demi-once. On chauffa le bain de sable, comme pour faire du sublimé mercuriel; après deux heures de tems, nous trouvâmes le mercure sublimé dans la voûte de la phiole, mais en petits globules, liés dans une poudre noire. La bouteille ayant été cassée, je fis voir aux spectateurs la vérité de ce que j'avois avancé dans mon premier Mémoire, que non-seulement l'acide vitriolique déguisé dans le sel neutre par une portion de la terre du spath, avoit précipité le mercure comme à l'ordinaire, mais encore que cette terre s'étoit précipitée elle-même avec le mercure, ce qui avoit rendu le précipité blanchâtre, au lieu d'être jaune comme l'est toujours le turbit minéral, & l'avoit rendu plus volumineux qu'il n'auroit été sans cela; je leur fis voir que cette terre étoit restée pour la plus grande partie dans le fond de cette bouteille, tandis qu'une autre partie étoit montée avec le mercure & s'étoit attachée à la voûte sous la forme de poudre, où se trouvoit le mercure dispersé en petits globules.

Le précipité d'argent fut mis dans un petit creuset, & poussé à la fonte devant la tuyère d'un soufflet: il pesoit trois gros. L'ayant enlevé après trois ou quatre minutes, nous trouvâmes l'argent fondu & dispersé en petits grains dans la terre du spath, qui étoit devenue jaunâtre, & étoit prête à entrer en fusion. Nous remarquâmes pourtant qu'il y en avoit déjà une partie qui étoit entrée en fusion & qui avoit fait passer avec elle à travers le creuset beaucoup de petites parties d'argent. Nous remarquerons qu'une des singularités de cette terre est d'entrer en fusion très-facilement, lorsqu'elle est unie à des terres quartzeuses & argileuses; quoiqu'elle soit très-réfractaire dans le spath. Au surplus, quant à la démonstration principale, qui étoit de prouver que l'argent étoit ici uni à l'acide vitriolique, nous pouvons assurer que ce petit creuset ne fut pas plutôt pénétré par le feu, que nous sentîmes tous très-distinctement l'esprit volatil sulfureux, comme nous en avions déjà senti quelque chose de la phiole.

10°. Nous avons déjà considéré le prétendu acide spathique, comme de l'acide vitriolique qui tient une portion de la terre du spath en dissolution. Cet énoncé va encore être confirmé ici par de nouvelles preuves. Mais comme M. Schéele prétend dans son premier Mémoire avoir régénéré le spath vitreux, en versant de l'eau de chaux sur cet acide, nos Messieurs furent curieux de voir ce qui en arriveroit en y versant effectivement de l'eau de chaux. On prit en conséquence une

petite partie de la part de l'acide réſervé, on y verſa de l'eau de chaux, mais il n'y eut pas de précipité. Je dis pourtant à ces Meſſieurs qu'il ſe pouvoit que M. Schéele eût eu un précipité, que cette différence pouvoit venir de ce que ſon acide étoit plus concentré, & qu'il étoit plus ſaturé de terre du ſpath que le mien; qu'au ſurplus M. Schéele avançoit que ce précipité étoit un ſpath, mais ſans faire la moindre expérience pour en montrer la preuve; qu'il s'agiſſoit bien plus maintenant de montrer que je n'avois pas eu tort quand j'avois avancé que la terre du ſpath étoit précipitée de ſon diſſolvant à-peu-près comme les ſubſtances métalliques par la matière colorante du bleu de pruſſe, & que ce précipité étoit bleu. M. Schéele ſoutient que je me ſuis laiſſé induire en erreur par une leſſive de bleu de pruſſe, qui n'étoit pas entièrement ſaturée. Mais qu'importe pour un des réſultats de cette expérience, je veux dire la coloration de ce précipité en bleu, que cette leſſive fût ſaturée ou non; il n'eſt pas moins vrai que cette terre précipitée étoit colorée en bleu, & voilà juſtement le phénomène que je remarquai alors; mais je puis aſſurer que M. Schéele ſe trompe, & que ma leſſive étoit parfaitement ſaturée. En cette occaſion je vis plus, je vis que c'étoit-là un moyen de dépouiller l'acide de ſa terre du ſpath & de le ramener à l'état d'acide vitriolique ordinaire. Cette fois-ci encore j'employai une leſſive de bleu de pruſſe parfaitement ſaturée, & quand bien même elle ne l'auroit pas été, ma liqueur étoit trop ſurchargée d'acide pour ne pas neutraliſer la partie ſur-abondante de l'alkali, s'il y en avoit eu dans cette leſſive: mon compagnon de travail, & d'autres perſonnes qui voulurent voir cette expérience ſimple, virent que ce mêlange ne ſe troubloit pas d'abord, comme lorſqu'on verſe de la liqueur du bleu de pruſſe ſur une diſſolution de fer; mais qu'elle ſe coloroit inſenſiblement, & devenoit lentement bleue, mais d'un bleu plus clair que celui qu'on obtient du vitriol, quelque petite quantité qu'on en emploie. Le lendemain matin, c'eſt-à-dire, 24 heures après avoir fait ce mêlange, on trouva raſſemblé au fond du vaſe un précipité aſſez abondant pour juger que toute la terre du ſpath avoit été précipitée, ce précipité étoit d'un bleu de ciel. Cependant dans la crainte qu'il n'y eût quelque erreur, les perſonnes dont je parle voulurent recommencer, & pour les mettre à portée de voir clairement cette démonſtration, je fis une comparaiſon d'un mêlange d'eau pure & d'acide vitriolique, avec ma liqueur, dans lequel je verſai pareillement de la leſſive de bleu de pruſſe. Il ne s'y forma aucun précipité, & ce mêlange reſta toujours abſolument clair.

Si M. Schéele ſoutient que ce bleu provenoit d'une portion de fer & non de la terre du ſpath, il faut qu'il convienne donc que cette partie ferrugineuſe a été enlevée dans la diſtillation par l'acide vitriolique, & ſi ce Chimiſte m'accordoit cela, je lui demanderois pourquoi il ne veut pas croire que la terre propre du ſpath ne puiſſe être élevée égale-

ment; il me semble au contraire, qu'il est bien plus facile de concevoir que cette terre puisse être emportée par l'acide vitriolique, ou par son prétendu acide du spath, comme il voudra, que le fer, qui dans toute l'étendue de la Chimie, n'a pas fourni un seul fait qui puisse autoriser cette idée.

Je fis voir encore qu'on obtient le même phénomène au moyen des lessives du résidu de la cornue, mais dont on a beaucoup plus de précipité, parce que ces lessives sont plus chargées de terre du spath. Je ne nierai pourtant pas qu'il n'y ait une petite portion de fer dans ce spath; aussi le précipité bleu obtenu des eaux du lavage de la cornue, ne m'a jamais paru un phénomène intéressant comme celui obtenu de la liqueur passée dans le ballon. J'avertis pourtant que pour que ce précipité se fasse bien, il faut que cette liqueur soit fortement acide & étendue dans de l'eau.

11°. Venons maintenant à l'examen de la terre, tant de celle qui formoit les croutes dans le ballon, que de celle que nous avons séparée de l'acide au moyen de l'alkali fixe & de celui de la soude. Nous avons vu que la première ne pesoit en tout que 54 grains, quoique son volume fût très-grand. Nous avons vu que M. Schéele regarde cette terre comme un quartz qui s'est formé dans le ballon. Quant à l'autre M. Schéele, plus embarrassé sans doute d'en expliquer la nature, n'en dit rien; cependant celle ci est aussi bien caractérisée terre, que la première, car bien lavée, elle ne conserve pas la moindre partie d'acide qui puisse la lui faire regarder en effet comme un acide en totalité, comme je vois qu'il l'a fait malheureusement en d'autres circonstances. Ce qu'il y a de singulier est que ces terres, quoiqu'essentiellement la même selon nous, ont des propriétés fort différentes. Celle qui est séparée de la liqueur acide au moyen des alkalis, est plus aisément redissoute dans les acides. Elle est plus compacte & plus pesante.

On prit cette dernière terre qui en tout ne pesoit qu'une demi-once; on l'exposa en fonte dans un creuset bien net & d'une grandeur proportionnée & couvert. Après trois minutes à-peu-près de coups de soufflet, ayant eu la curiosité de voir en quel état elle étoit, nous la trouvâmes fluide comme de l'eau, nous la versâmes sur une plaque de tôle, & dans l'instant nous vîmes qu'elle se figeoit en formant une sorte d'émail fort blanc; les parties que nous en avions laissé couler hors du creuset, car ne nous attendant pas du tout à cette grande fluidité, nous avions penché le creuset pour voir en quel état elle étoit beaucoup plus qu'il ne falloit, les parties, dis-je, qui avoient coulé au-dehors, s'étoient figées sous la forme sphérique & ressembloient assez à des perles.

Nous fîmes ensuite subir la même opération à l'autre terre, mais nous trouvâmes qu'elle résistoit tellement à la fusion, que nous nous vîmes contraints d'y ajouter quelques grains de sel alkali; alors elle entra en

fusion

fusion, & donna une sorte de verre comme l'autre, mais pas si beau, ni si parfaitement homogène. Nous trouvâmes par-là le moyen d'établir la différence essentielle qu'il y a entre cette terre & la terre quartzeuse; car on sait que cette dernière, de quelque manière qu'on la traite avec les sels alkalis, se fond toujours bien & forme un verre plus ou moins transparent selon son degré de pureté; son verre est toujours tenace, & ne ressemble jamais à un émail. Nous nous trouvons dispensés par-là de faire voir la fausseté de l'opinion de M. Meyer, qui selon que je viens de le voir, dans une note, prétend que cette terre n'est autre chose que le quartz que l'acide a détaché de la cornue & emporté avec lui; mais s'il est bien démontré d'ailleurs comme nous le croyons, que cet acide n'est que l'acide vitriolique lui-même, la supposition de M. Meyer tombe encore d'elle-même, car il est clair, que cet acide n'a pas la propriété de s'unir à cette terre & encore moins de l'emporter dans la distillation, où il est incapable de s'élever lui-même au foible degré de chaleur du bain de sable. Mais les suppositions & les théories sont ce qui coûte le moins aux Chimistes, aussi en font-ils très-facilement, que l'expérience dément presque toujours. D'un autre côté nous pouvons assurer comme une vérité incontestable, que la terre quartzeuse ne contracte aucune sorte d'union avec les acides, quoi qu'on en ait dit (1).

Si maintenant on fait attention aux expériences de M. Achard que nous avons citées ci-devant, on acquerra un nouveau degré de lumière pour voir que la terre du spath élevée dans la distillation, n'a point de rapport avec la terre du quartz, & qu'elle a des propriétés qui lui sont particulières. Mais si tout cela ne suffisoit pas, voici une expérience qui est propre à confirmer cette vérité.

---

(1) J'ai été le premier à soutenir en France que Pott s'étoit trompé lorsqu'il avoit dit dans sa Litheogeognosie, page 174, que la terre du quartz précipitée du *liquor silicum*, étoit soluble dans les acides; passage qui avoit servi de fondement à beaucoup d'autres pour soutenir la même erreur, comme on peut le voir dans une Dissertation sur la nature des Terres, qui obtint l'*accessit* à la Société Royale des Sciences de Montpellier, en 1774, imprimée dans le Journal de Physique, tome IV, page 175, où j'ai eu occasion d'examiner de nouveau cette question. Depuis ce tems-là M. de Morveau a été celui qui a appuyé le plus l'opinion du célèbre Pott contre moi, parce qu'il présentoit de nouvelles expériences, desquelles il résultoit véritablement que quelques portions de terre précipitées du *liquor silicum*, s'étoient dissoutes dans des acides; c'est ce qu'on voit dans les Elémens de Chimie de Dijon, & dans le Journal de Physique; mais dans une note insérée dans une Dissertation de M. Bergman, tome II, page 31, il a la franchise d'avouer qu'il s'étoit trompé, parce qu'il avoit pris pour des parties de quartz qui s'étoient dissoutes dans les acides, des parties terreuses étrangères au quartz. Combien cet aveu ne rend-il pas ce chimiste estimable! C'est au moins la preuve qu'il cherche la vérité de bien bonne foi, & que l'amour de la vérité est chez lui au-dessus de tout.

12°. Nous avons pris 24 grains de cette terre, que nous obtînmes de nouveau par les moyens ordinaires. Après l'avoir bien séchée & rendu insipide par de l'eau distillée, nous l'avons mise dans une petite cornue de verre, & nous avons versé dessus 2 onces d'huile de vitriol. Cette cornue ayant été placée au bain de sable, on procéda comme avec le spath cru. Il passa pareillement dans le ballon un acide, & qui avoit la même odeur. Mais je ne dois pas taire qu'il y eut ici quelques différences; qu'il ne s'éleva pas de vapeurs blanches, & que la même fixité que nous avions reconnue dans les essais que nous avions faits précédemment, se montroit également en cette occasion. Je désespérois même de faire réussir l'expérience, lorsqu'après avoir maintenu le feu fort long-tems, je vis la voûte de la cornue se tapisser de poudre blanche, & des gouttes acides se succéder rapidement. Enfin nous fîmes monter de cette manière à-peu-près nos 2 onces d'huile de vitriol, c'est-à-dire, à un degré de chaleur qui ne seroit pas capable d'en faire monter une goutte sans son union avec cette terre. Ce qu'il y eut de singulier & que mon principal compagnon de laboratoire admira comme moi, est que ces 24 grains de terre de spath, qui étoit blanche comme de la neige, vinrent noirs & formoient un volume considérable au fond de la cornue.

13°. Cependant la fixité de cette terre, lorsqu'elle n'est pas unie à un acide, & sa *réfractérabilité* au feu nous ayant frappés, il nous vint en pensée de faire un essai de comparaison, en essayant de fondre sans addition le spath cru. Nous fûmes fort étonnés de trouver, après deux heures du plus grand feu que nous pûmes faire, que notre spath n'avoit pas même perdu sa transparence, tandis que le support & le fond du creuset étoient entrés en fusion. Nous y ajoutâmes ensuite quelques parties d'alkali, mais tout ce que nous pûmes obtenir fut de le faire rassembler, & d'en faire une espèce de frite. Elle étoit blanchâtre, & avoit le coup d'œil de l'émail que nous avoit donné la terre montée dans la distillation, ce qui établissoit une sorte d'identité entre l'une & l'autre. Mais je voulois voir la cause d'une si grande différence par d'autres essais, & voir si la terre du spath montée dans la distillation, différoit essentiellement de la totalité du spath cru. Malheureusement je ne pus me satisfaire dans ce moment, ce sera peut-être l'objet d'un autre travail.

14°. Quoi qu'il en puisse être, l'expérience que je viens de rapporter, me donna lieu d'en faire une autre que je voulus faire tout de suite, parce qu'elle devoit venir à l'appui de ce que je viens de faire voir, savoir que très-peu de terre du spath suffit pour volatiliser beaucoup d'acide vitriolique. Cette expérience me paroissoit encore très-importante pour fortifier toutes les preuves que j'ai montrées contre l'opinion de M. Schéele. La voici, ce fut de mettre en distillation avec le même acide vitriolique, le moins possible de spath cru. Nous en employâmes 36 grains avec 3 onces d'huile de vitriol. Je puis assurer que tout se passa

précisément de même dans cette autre expérience; excepté que cet acide fut moins saturé de terre, & qu'il ne se répandit pas autant de vapeurs dans la cornue & dans le récipient, que lorsqu'on opère sur une ou deux onces de cette substance. Ce qui vient encore de la même cause, savoir que l'acide ne prit pas assez de terre tout-à-coup. Les croutes que j'enlevai à cette liqueur par le filtre bien lavées & séchées, ne pesèrent que 3 grains, mais cette liqueur se trouva avoir à-peu-près les mêmes propriétés que les autres acides distillés sur du spath; les alkalis en précipitoient une terre, & l'alkali fixe saturé de la matière colorante du bleu de prusse, y occasionna aussi un précipité bleu. Mais un phénomène très-remarquable que nous eûmes, est que le résidu de la cornue étoit une belle cristallisation transparente, où l'on voyoit différentes aiguilles qui se croisoient. Je dis à mon collègue, que si nous voulions, nous pourrions retirer de ce résidu beaucoup encore de ce prétendu acide spathique; que comme il étoit éminemment acide, un peu d'eau suffiroit pour cela, que telle étoit la véritable & entière dissolution du spath, qui ne se fait que par un grand excès d'acide; mais aussi qui se décompose au moyen de l'eau, à la manière de certains sels métalliques, comme j'en ai donné plusieurs exemples dans mon traité de la dissolution des métaux. En effet, je n'y eus pas plutôt mis de l'eau, que tout l'édifice de cette belle cristallisation disparut, & qu'elle se réduisit en une poudre très-blanche que nous ramassâmes & édulcorâmes sur le filtre. Cependant comme j'avois noyé cette cristallisation avec peu d'eau, & que l'excès d'acide n'étoit pas trop affoibli, les premières portions de la liqueur qui passèrent par le filtre ayant été mises à part dans un flacon, nous eûmes la satisfaction le lendemain de voir une autre belle cristallisation en aiguilles fines & fort longues, qui nageoit dans cette liqueur.

15°. Il ne nous reste maintenant qu'à traiter l'article qui concerne la prétendue terre calcaire, que M. Schéele soutient faire la base de notre spath. D'où il conclut que l'espèce de sel qui résulte de la combinaison de l'acide vitriolique avec le spath dans la cornue est une vraie sélénite. La première preuve que je puis donner de cette erreur, qui provient peut-être de ce que M. Schéele n'avoit pas assez purgé son spath de ce qu'il pouvoit y avoir de véritable spath calcaire, la première preuve, dis-je, que je puis donner de cette erreur, est que cette prétendue sélénite est décomposée sur-le-champ, en y versant de l'eau chaude, comme je l'ai fait voir dans mon premier Mémoire. J'ai fait voir aussi qu'il faut que la quantité d'eau soit proportionnée à celle de la sur-abondance de l'acide; que plus il y aura dans le résidu de la cornue de l'acide surabondant, plus il faudra employer de l'eau, pour en détacher la terre ou affoiblir cet acide. Il est étonnant que M. Schéele n'ait pas fait attention à cela, aussi bien que M. Boullanger, qui prétend aussi, comme

le Chimiste Suédois, que ce résidu contient de la félénite, il eut vu que la terre séparée de cette manière de l'acide vitriolique, se redissout dans ce même acide, & s'y tient dissoute lorsqu'il y en a par excès. En cette occasion je montrai la même chose; & quoique nous pussions nous en tenir avec raison à cette démonstration, pour ne rien laisser à désirer sur cet objet, nous prîmes de la terre séparée des eaux de lavages de la cornue par l'alkali fixe, bien lavée & bien séchée. Nous la mîmes dans un matras avec de l'acide nitreux. On remarqua que cette terre n'étoit pas même attaquée avec effervescence par cet acide, comme l'est toujours la terre calcaire. Il nous fallut exposer ce matras à la chaleur du bain de sable pour qu'elle fût attaquée sensiblement, & au bout d'une heure, nous trouvâmes qu'il n'y en avoit pas plus de la moitié de dissoute. Quoi qu'il en soit, mes compagnons de travail voulurent absolument porter cet examen jusqu'au bout. Ils décantèrent cette dissolution & versèrent dessus de l'acide vitriolique, mais ils virent qu'il ne s'y formoit aucun précipité. On en calcina une autre partie, & on vit qu'elle ne se réduisoit pas non plus en chaux, comme le dit encore M. Schéele.

Selon ma manière de voir, je devois d'autant moins m'attendre à avoir un précipité en versant une nouvelle quantité d'acide sur notre dissolution de la terre du spath, que je savois qu'un excès d'acide doit au contraire l'y maintenir davantage; qu'ainsi, s'il est vrai que M. Schéele ait eu véritablement en cette occasion un précipité de félénite, il ne peut l'imputer qu'à la terre étrangère qui s'y est trouvée, soit qu'elle soit provenue d'une portion de spath calcaire, comme nous l'avons dit, soit qu'elle soit provenue, comme nous l'avons dit aussi, de l'alkali fixe employé pour précipiter la terre du spath de l'acide: il m'est impossible de répondre d'une autre manière à cette objection.

Je suis pourtant disposé à croire, ainsi que je l'ai fait remarquer ci-devant, que de tous les acides, celui du vitriol est celui auquel il paroît que cette terre a le plus de disposition à s'unir; mais je crois aussi que cette sorte d'affinité ne va pas jusqu'à l'exclusion des autres acides.

Au surplus nous n'avions pas attendu jusque-là, à savoir si le spath vitreux contient une terre calcaire ou non; nous avions déjà essayé à la découvrir dans le spath cru lui-même. Nous avions essayé d'en dissoudre dans l'acide marin & nitreux, & d'obtenir de ces espèces de dissolutions des précipités de félénite, en y versant de l'acide vitriolique; mais nous avions déjà vu que nos essais étoient infructueux (1).

(1) Le spath fluor traité avec les acides marin, phosphorique, arsenical, donnant le même acide que lorsqu'il est traité avec l'acide vitriolique, suivant M. Schéele, (dans ce Journal, année 1786, août, pag. 146) il seroit bien à souhaiter que le célèbre Auteur du Mémoire précédent eût le tems d'examiner ce qui se passe dans ces opérations; parce que si on obtient réellement le même acide, dit spathique, en traitant ce spath avec l'acide marin, par exemple, comment l'acide spathique seroit-il l'acide vitriolique? C'est l'objection qu'ont toujours faite les Chimistes: & certainement personne ne peut mieux y répondre que M. Monnet. *Note de M. de la Métherie.*

SUITE DES OBSERVATIONS

Faites à Laon sur deux Boussoles de variation & une Boussole de déclinaison, année 1786;

Par le P. COTTE, *Prêtre de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences, Membre de la Société Royale de Médecine, de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts de Bordeaux, de la Société Royale d'Agriculture de Laon, de la Société Electorale Météorologique Palatine établie à Manheim.*

J'AI rendu compte l'année dernière dans ce Journal, (*tome XXIX; page* 189) des observations que j'ai faites en 1784 & 1785 sur deux boussoles, l'une de variation de M. *Coulomb* (1), l'autre de déclinaison de M. *Brander*. J'ai donné la description de ces deux boussoles dans l'endroit cité. J'observerai seulement que la dernière aiguille a huit pouces de longueur, & non pas sept, comme il est dit par erreur. J'y ai joint à la fin de 1785 une troisième aiguille de dix pouces de longueur, qui ne pèse avec sa chape de cuivre que trente-quatre grains. Je l'ai fait faire à Paris par le sieur *Fortin.* Mon objet étoit de constater encore davantage la variation diurne de l'aiguille en me servant d'un instrument différent de celui de M. *Coulomb.* Je devois employer en outre deux autres aiguilles toutes semblables, l'une d'acier non aimantée faite aussi par le sieur *Fortin*, l'autre d'argent; les circonstances ne m'ont pas permis jusqu'à présent de suivre ces deux dernières aiguilles; je me borne donc à l'aiguille aimantée, que j'appelerai *aiguille du sieur Fortin.* Elle a été suivie trois fois par jour aussi bien que celle du sieur *Brander*, par M. *de Cambronne*, qui apporte l'exactitude la plus scrupuleuse à tout ce qu'il fait. Il a remarqué que l'aiguille du sieur *Fortin* avoit plusieurs poles; en conséquence, avant de la mettre en expérience, il l'a désaimantée & aimantée ensuite de nouveau avec un bon aimant artificiel en fer à cheval, de manière qu'elle est très-vive.

(1) Le 14 décembre 1785, la soie qui suspend mon aiguille étant cassée, j'en ai substitué une autre. L'aiguille, au lieu de se fixer entre 7 & 8 d. comme avant cet accident, s'est fixée à environ 12 d. (je retranche de ces 12 d. 5 d. 12' pour ramener l'équilibre au 0 que j'ai adopté; ainsi les 12 d. doivent être comptés pour 6 d. 48', de même que les 7 d. 30' où elle étoit avant l'accident ne valoient que 2 d. 18'). La pierre sur laquelle est placée l'aiguille n'a éprouvé aucun dérangement. J'ignore la cause de cet écart extraordinaire qui ne nuit cependant en aucune façon à l'objet de mes observations; il s'agit de constater la variation périodique & diurne de l'aiguille aimantée qui a lieu, à ce qu'il paroît, quelle que soit sa déclinaison.

RÉSULTATS généraux des trois Aiguilles aimantées.

1°. Aiguilles de Variation de M. COULOMB.

Heures.	Variations moyennes.	Nombre des Observations.	Nombre des Agitations.
Matin.	° ′ ″		
VI.	5 16 38	227	11
VII.	5 16 2	278	26
VIII.	5 14 41	256	43
IX.	5 28 47	220	42
X.	5 32 11	246	7
XI.	5 54 2	271	15
XII.	6 10 32	249	19
Soir.			
I.	6 12 54	164	1
II.	6 14 9	155	7

Heures.	Variations moyennes.	Nombre des Observations.
Soir.	° ′ ″	
III.	6 11 37	153
IV.	5 57 38	156
V.	5 43 51	168
VI.	5 42 14	199
VII.	5 31 18	214
VIII.	5 22 28	267
IX.	5 19 7	235
X.	5 5 20	163
Résultat de l'année.	5 39 57	3620
		3934

Plus grande de l'année, 9° 28′ le 6 Novembre. | *Moindre variation 1° 12′ le 18 J*

2°. Aiguille de variation du Sieur FORTIN. — 3°. Aiguille de déclinaison du Sieur B

Mois	Plus grandes variations.	Moindres variations.	Variations moyennes. VII heur. matin.	II heures soir.	IX heures soir.	Du mois.	Plus grandes déclinaisons.	Moindres déclinaisons.	Déclinaisons moyennes. VII heures matin.	II heures soir.	IX heures soir.
	° ′	° ′	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′	° ′	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Jan.	0 28	0 10	0 18 49	0 15 57	0 12 10	0 13 39	21 23	21 22	21 22 19	21 22 23	21 22 20
Fév.	0 20	0 9	0 14 36	7 17 36	0 14 30	0 15 30	23	22	23 0	23 0	23 0
Mars	0 26	0 8	0 17 0	0 21 18	0 17 12	0 19 10	*59	23	37 27	33 43	35 10
Avr.	0 24	0 10	0 14 9	0 19 4	0 14 24	0 15 46	56	34	49 55	49 4	48 26
Mai	0 20	0 5	0 11 35	0 17 41	0 12 54	0 14 3	34	31	32 15	32 15	32 15
Juin	0 20	0 2	0 6 18	0 15 41	0 10 9	0 10 53	31½	30	31 7	31 7	31 7
Juil.	0 25	0 3	0 11 21	0 17 56	0 13 21	0 14 18	31½	30	31 0	31 0	31 0
Août	0 23	0 10	0 15 20	0 19 54	0 16 30	0 17 15	31	18	25 31	24 14	24 [illegible]
Sept.	0 25	0 16	0 20 17	0 23 37	0 20 47	0 21 33	27	20	24 6	24 0	24 [illegible]
Oct.	0 32	0 22	0 28 52	0 30 40	0 29 19	0 29 38	28	28	28 0	28 0	28 [illegible]
[illegible]v.	0 30	0 20	0 26 41	0 27 23	0 26 32	0 26 52	36	38	35 28	25 40	35 24
[illegible]	0 22	0 16	0 19 0	0 20 38	0 19 30	0 19 43	39	36	36 0	38 0	36 0
	[illegible] 30	0 2	0 17 12	0 20 37	0 17 20	0 18 23	21 36	21 18	21 31 21	21 30 52	21 31 0

En comparant la marche des deux aiguilles de variation qui sont si différentes, soit pour la longueur, soit pour le poids, soit pour la suspension, on voit qu'elles s'accordent à indiquer une augmentation de déclinaison vers deux heures du soir. Je crois qu'on peut actuellement regarder ce phénomène comme constant.

A l'égard de l'aiguille de déclinaison du sieur *Brander*, elle est si paresseuse, qu'elle est quelquefois des mois entiers sans varier sensiblement. Elle a cependant obéi à l'influence de l'aurore boréale du 23 mars, tandis que les deux autres aiguilles n'en ont point été affectées. Ce fait confirme le sentiment de M. *Van-Swinden*, qui pense qu'en général les phénomènes magnétiques dépendent beaucoup de la nature des aiguilles. Nous sommes donc encore bien éloignés d'avoir une théorie exacte sur cette matière.

LETTRE

DE M. LE BARON DE DIETRICH,

A M. DE LA METHERIE.

Monsieur,

M. Chaptal m'a annoncé au mois de mars qu'il venoit de découvrir en Languedoc une superbe mine de manganèse, en m'assurant qu'elle étoit supérieure à celle de Piémont & d'Angleterre. Elle décolore parfaitement le verre, & forme sur la porcelaine un violet magnifique; employée par tiers par M. Chaptal, elle a rendu l'acide marin déphlogistiqué sans le secours du feu. Depuis cette annonce M. Chaptal m'a adressé trois ou quatre échantillons de cette manganèse que j'ai fait voir à l'Académie: ils sont en prismes hexaëdres tronqués, forme que cette manganèse offre constamment, même dans ses couches où ces prismes sont adossés les uns aux autres à-peu-près comme ceux des couches de basalte. M. Chaptal observe que cette espèce de manganèse n'est alliée qu'avec un peu de fer. Il compte démontrer que l'air vital qu'elle contient est le produit de la décomposition de l'eau dans les entrailles de la terre, ce qui fournira, dit-il, de nouvelles preuves à la théorie moderne sur les principes de l'eau. Il ajoute que l'affinité de ce métal avec l'air vital est si forte, que si l'on précipite la manganèse de sa dissolution dans l'acide vitriolique par un alkali, le précipité s'empare en peu de tems de l'air vital ambiant & repasse à l'état de chaux noire, au point que si l'opération se fait dans

un flacon rempli d'air vital, il suffit de l'agiter pendant quelques secondes pour absorber l'air du flacon. M. Chaptal a construit d'après cette propriété un eudiomètre assez simple. Il promet dans peu une description détaillée de cette mine.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Paris, cé 17 avril 1787.

LETTRE
DE M. L'ABBÉ P**,
Grand-Archidiacre, & Membre de plusieurs Académies,
A M. DE LA MÉTHERIE,

MONSIEUR,

Je ne serois pas étonné que le Mémoire de M. Reynier sur le *Marchantia polymorpha*, (inséré dans le dernier cahier de votre Journal) trouvât des incrédules. Cependant lorsqu'il s'agit d'un fait, on ne sauroit être assez lent pour asseoir son jugement.

Nos connoissances sur l'organisation des plantes connues des Botanistes sous la dénomination de cryptogames sont si bornées, & les opinions des observateurs de ces plantes sont si différentes entr'elles que l'on ne sauroit assez multiplier les observations & les expériences pour découvrir le mystère de la génération de ces individus que la nature semble avoir pris plaisir de cacher à nos yeux, & que le secours du microscope n'a pu encore nous dévoiler d'une manière certaine & à l'abri de toute contestation.

Il est certain que jusqu'à présent nous ne connoissons dans les êtres organisés qu'une seule & même manière de reproduction qui s'opère par le mêlange des deux sexes. Si dans le règne végétal, sur-tout dans l'art de la greffe & des boutures, appliqué depuis peu avec succès à certains animaux qui par leur organisation extérieure paroissent se rapprocher de certaines plantes, semble avoir détruit le principe constant & invariable que tout être vivant provient d'un germe, & que nul germe ne peut être fécondé sans le concours des deux sexes; il faut bien se garder de considérer cette extension de vie comme une vraie génération, mais simplement comme un moyen de plus que la nature a accordé à certaines plantes

plantes & à quelques animaux de prolonger leur existence en la divisant à l'infini.

Mais parce qu'il y a des plantes & des animaux dont certaines parties détachées peuvent donner lieu à de nouveaux individus, qui par leur accroissement progressif sont susceptibles de devenir semblables au tronc dont elles ont été séparées, s'ensuit-il que ces plantes & ces animaux soient privés des organes sexuels dont la nature a pourvu tous les êtres vivans ? Ce seroit une erreur qui seroit bientôt contredite par tous les faits qui sont du ressort des yeux, & qui par une induction fondée sur la raison peuvent être appliqués, même aux objets dans lesquels ces organes ne nous sont point parfaitement connus, mais que l'analogie seule suffit pour nous en faire concevoir l'existence lors même qu'il seroit possible que les Naturalistes se fussent mépris sur les formes extérieures de certains.

Tout le monde connoît la manière d'élever les champignons sur couches. A l'instar de cette manière M. de Borch, si je ne me trompe, nous a donné un moyen de multiplier les truffes, qui ne consiste qu'à répandre sur du terreau de l'eau dans laquelle on en a fait macérer. Dira-t-on pour cela que les champignons & les truffes soient privés des organes sexuels, parce que l'on n'est pas encore parvenu à déterminer d'une manière satisfaisante la nature & les formes de ces parties ? Et parce que M. Reynier a multiplié le marchantia par le moyen de ses godets pendant l'absence des chapiteaux qui, jusqu'à présent, en ont été considérés comme les organes du sexe mâle, s'ensuivra-t-il que l'hépatique soit privée de ces organes, ou que ceux-ci soient tout-à-fait inutiles à la fécondation des graines de cette plante ? C'est ce que nous avons bien de la peine à croire.

Il faut distinguer, comme nous l'avons dit ci-dessus, la multiplication des individus par les boutures ou les cayeux, de la régénération des espèces par la fécondation des graines. Tout ce qu'a pu dire M. de Necker dans sa Physiologie des Corps organisés, n'a pas converti les Naturalistes. On n'en est pas moins persuadé aujourd'hui que le concours des deux sexes pour la génération des espèces de plantes & d'animaux, est une loi générale de la nature, & son ouvrage sur les champignons, dont le fondement a été sans doute puisé dans les principes de Munckausen, ne fera pas que les champignons ne soient de vraies plantes, quoiqu'il ait voulu les exclure du règne végétal, & former pour eux un quatrième règne dans la nature.

M. Reynier, à la vérité, n'a pas adopté dans toute son étendue le principe de M. de Necker sur l'inutilité du concours des deux sexes dans la reproduction des espèces en général, mais il paroît qu'il l'a adoptée pour le marchantia. Il nous semble que son expérience tend seulement à prouver que M. Linné & ses *adhérens*, ainsi qu'il les appelle,

se sont mépris dans l'attribution qu'ils ont faite des organes de la génération de l'hépatique à différentes de ses parties qui, selon lui, leur sont tout-à-fait étrangères; & il ne paroît pas plus persuadé que les fleurs de cette plante puissent être hermaphrodites qu'androgynes, ainsi qu'on l'a toujours pensé.

Il ne faut, nous le savons, qu'un seul fait bien constaté pour renverser un systême; mais lorsqu'il s'agit de changer toutes les idées reçues, & que l'on n'a qu'un seul fait à opposer au résultat de plusieurs observations & à diverses opinions déjà & depuis long-tems accréditées, il semble que tout au plus l'on peut disposer les esprits à douter, & que pour les convaincre il faudroit apporter un corps de preuves capables de l'emporter sur le sentiment de ces savans célèbres, dont le nom inspire trop de confiance pour que l'on soit tenté de croire qu'ils se sont tous mépris. Dillenius, Michel, Vaillant, Linné, Haller, Scopoli, Weis, Weber, &c. se sont en général assez accordés sur les parties de la fructification de l'hépatique. Ils ont presque tous considéré comme réceptacle du sexe mâle ces extensions membraneuses que l'on y voit, portant un chapiteau attaché à un pédicule plus ou moins allongé, & recouvert en-dessous par une membrane ou bourrelet qui retient différentes bourses capables de s'entr'ouvrir à l'époque de la fécondation, & remplies de petits poils chargés d'une poussière très-fine; & comme réservoir des semences les petits godets sessiles que l'on y remarque en-dessous ou à côté. M. Sahlberg a observé dans les fleurs mâles le mouvement élastique des anthères dans l'instant de l'éjaculation de la poussière séminale; M. Linné a décrit la forme du calice & de la corolle des deux espèces de fleurs de cette plante: si tous ces savans se sont mépris, M. Reynier aura enrichi la Botanique d'une observation qui réveillera sûrement le zèle des observateurs, & nous aurons la satisfaction peut-être un jour de savoir à quoi nous en tenir plus positivement sur l'organisation des plantes cryptogames.

Le meilleur de tous les systêmes en Histoire-Naturelle seroit de n'en point avoir; il ne faudroit tout au plus qu'une méthode & des faits: on peut considérer comme tout-à-fait hypothétique l'explication que donne M. Reynier de la forme des godets & des chapiteaux de l'hépatique. Quant à celle qu'il donne des petits corps renfermés dans les godets qui jusqu'à présent on avoit pris pour des semences, il paroît par son expérience, sur-tout d'après les précautions qu'il assure avoir prises, que l'on pourroit les assimiler aux cayeux des liliacées, & les considérer « *comme des* » *individus en raccourci qui ont la faculté de pousser des racines dès* » *qu'ils sont posés sur terre* ». Mais en inférer pour cela que le marchantia n'a point d'autre manière de se reproduire, ou que cette reproduction est indépendante du concours des deux sexes, c'est ce qui ne nous paroît pas bien déterminé par les principes que ce savant a posés dans sa définition de la graine. Nous ne connoissons pas encore toutes les

ressources de la nature : il nous est permis de la tenter, mais il est des secrets qu'elle s'est réservés, & il en est tels sur lesquels elle ne se laisse pas aisément deviner. Il feroit à désirer que M. Reynier prît la peine de répéter encore ses expériences. Ses premiers essais semblent lui promettre de nouveaux succès, puisqu'au rapport de M. de Necker, M. Dinckler avoit devers lui une observation presque semblable à celle de M. Reynier. Ce savant peut être assuré d'avance que le jour qu'il répandra sur la génération des plantes cryptogames suffira pour déterminer le grand problême de la reproduction de ces plantes mystérieuses, dont les organes sexuels sont invisibles à nos yeux, ou ont une conformation extérieure capable d'en imposer.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Post-Script. M. Reynier dit dans sa note *(a)* qu'il seroit préférable de laisser aux plantes les noms des pays, au lieu de les défigurer par des dénominations étrangères. Cela pourroit & devroit sans doute avoir lieu s'il y avoit des plantes qui n'affectassent qu'une contrée, mais cela ne pourroit avoir lieu pour le marchantia polymorpha qui croît presque par-tout. Les noms génériques ne doivent exprimer aucune idée, au lieu qu'il seroit à desirer que les noms triviaux ou spécifiques fussent toujours caractéristiques, & ne pussent jamais être appliqués par leur expression à aucune autre espèce du même genre. On ne peut blâmer M. Linné d'avoir appelé du nom de polymorpha l'espèce de marchantia en question, puisqu'elle est sujette à prendre différentes formes, & que ses chapiteaux ou calottes varient dans leur figure & dans leurs proportions. C'est ce qui avoit porté Micheli, Haller & plusieurs autres de regarder comme espèces distinctes ses différentes variétés, & c'est à M. Linné que nous sommes redevables de nous avoir appris que ces différences n'étoient que des variations locales.

MÉMOIRE

Sur la Cristallisation des Substances métalliques & du Bismuth en particulier ;

Lu à l'Académie des Sciences de Paris ;

Par M. l'Abbé POUGET.

UNE suite d'expériences sur la cristallisation du régule de bismuth, m'a conduit à la connoissance de trois faits qui peut-être ne seront point indifférens aux Naturalistes ; 1°. les métaux n'ont pas besoin de vuide d'air ou d'espace pour cristalliser.

2°. Ces grouppes de demi-criſtaux qui reſſemblent à des ornemens à la grecque, & qui ſe trouvent dans tous les cabinets ſous le nom de régule de biſmuth, ſont tous mêlangés d'une autre ſubſtance métallique, ainſi que je le prouverai dans le cours de ce Mémoire.

3°. Le mouvement, au lieu d'interrompre toute criſtalliſation comme on l'avoit cru juſqu'ici, ſert au contraire à multiplier les formes, ſans qu'elles ceſſent d'être nettes & bien prononcées.

M. Demeſte, dans ſes lettres au docteur Bernard, t. 2, p. 154, indique le procédé ſuivant pour obtenir la criſtalliſation du biſmuth en régule. « Ces belles criſtalliſations de biſmuth, dit-il, s'obtiennent » dans les fontes en grand de ce demi-métal, lorſqu'on jette de l'eau » froide ſur le régule en fuſion, ce qui ſolidifiant & faiſant ſoulever ſa » ſurface, tandis que l'intérieur eſt encore en fuſion, donne un vuide » au moyen duquel les molécules en fuſion peuvent prendre la forme » criſtalline & régulière qui leur eſt propre ».

Telle eſt l'opinion de M. Romé de l'Iſle, comme il le déclare en parlant de la criſtalliſation du régule d'antimoine (Criſtallogr. tome 3, p. 46.) « Lorſqu'on favoriſe, dit-il, la criſtalliſation de ce même » régule en ſurvuidant le creuſet pour y laiſſer un eſpace ſuffiſant à » l'arrangement des criſtaux, on obtient des ſuites de cubes poſés en » retraite les uns ſur les autres », &c.

En ſuppoſant qu'il ſe forme un vuide ſous la croute du biſmuth par ce procédé, comment concevoir que les molécules de ce demi-métal puiſſent, malgré la force de la gravité, & leur affinité mutuelle, s'élever dans le vuide dont il s'agit, pour y former des corps réguliers.

Peu ſatisfait de cette explication, & craignant d'ailleurs que l'injection ſubite de l'eau froide ſur le demi-métal en fuſion n'occaſionnât quelque accident, je réſolus de m'en tenir au procédé ordinaire.

Ce procédé conſiſte, comme l'on ſait, à percer la croute qui ſe forme à la ſurface de la matière en fuſion après ſept à huit minutes de refroidiſſement, & à faire écouler par cette ouverture tout ce qui ſe trouve encore liquide dans l'intérieur du creuſet. C'eſt, dit-on, en introduiſant de l'air ſous la croute, & en donnant de l'eſpace aux molécules qu'on parvient à leur faire prendre une forme régulière. Nous venons de voir ce qu'il faut penſer de cette manière d'expliquer dans ce cas l'opération de la nature; ajoutons que quand une fois on a verſé tout ce qui étoit en fuſion ſous la croute, le contact de l'air, loin de faciliter la criſtalliſation, doit au contraire achever de condenſer les molécules qui s'étoient déjà refroidies ſur les parois du creuſet.

Cependant l'obſervation prouve qu'il ſe forme des criſtaux ſous la croute du métal. Mais comment y ſont-ils produits? Quels ſont les agens qui concourent à leur formation; & quelle en eſt l'époque préciſe? C'eſt ce que je réſolus d'examiner. Je mis donc dans un creuſet

environ une demi-livre de bismuth en fusion, & j'exécutai ponctuellement tout ce qui est prescrit dans le procédé que je viens de rapporter; mais inutilement. Je recommençai l'opération avec aussi peu de succès: enfin à la troisième tentative j'apperçus des aiguilles informes composées d'octaëdres implantés: ce qui me fit soupçonner un mêlange dans le bismuth. Cependant je continuai mes expériences, & la douzième tentative me donna des rudimens de cubes qui devinrent de plus en plus saillans à mesure que je soumis le demi-métal à une nouvelle fusion; mais ce ne fut qu'à la vingtième que j'obtins des cubes parfaits, des parallélipipèdes rectangles, des tremies, ou demi-octaëdres creux de la plus grande régularité & le tout bien irisé.

Le bismuth me paroissant alors avoir atteint un degré suffisant de pureté, je crus que c'étoit le moment d'interroger la nature pour tâcher de lui dérober une partie de son secret. Je résolus donc de remettre dans le creuset la matière en fusion, & je fis ce raisonnement. Si les molécules de l'eau, par les loix seules de l'attraction & sans le secours du vuide, peuvent bien nous donner des formes régulières, lorsque le froid parvient par degrés à les condenser, comme cela arrive dans le cas de la congélation; pourquoi n'attendroit-on pas le même effet d'une substance métallique que le feu tenoit aussi en fusion, & que le froid condense pareillement par degrés? D'après cette réflexion ayant retiré le creuset du feu, je pris une longue épingle pour sonder le fluide, quand il en seroit tems, & éprouver si je ne sentirois pas les cristaux qui me paroissoient devoir se former à mesure que la chaleur abandonneroit le demi-métal. L'événement justifia ma conjecture: non-seulement je sentis des cristaux dans l'intérieur du fluide & sur-tout vers la surface, mais j'emportai avec mon épingle une belle tremie qui s'y étoit attachée: je fis plus, je cernai la croute entière, & dès qu'elle eut assez de consistance, je l'enlevai avec sept à huit tremies de quatre à cinq lignes de diamètre, auxquelles, si je puis m'exprimer ainsi, elle servoit de gangue. Je versai en même-tems tout ce qui étoit encore fluide, & je trouvai tout l'intérieur du creuset hérissé de semblables cristaux toujours irisés: d'où je conclus que le vuide qu'on faisoit dans ce procédé ne servoit qu'à isoler & manifester les cristaux déjà formés, & non à les produire.

Une nouvelle expérience m'ayant donné les mêmes résultats, je ne m'occupai plus qu'à chercher quelle pouvoit être la cause d'une différence aussi marquée entre les demi-cristaux qu'on a pris jusqu'ici pour le régule du bismuth, & les cristaux entiers que je venois d'obtenir. L'observation que m'avoit fournie ma troisième expérience au sujet des octaëdres (1) implantés, me sembla pouvoir me servir de donnée pour

(1) De nouveaux essais m'ont appris que les octaëdres implantés que les

la solution de ce problême. Je conjecturai que le bismuth du commerce pourroit bien avoir été altéré par quelque mêlange ; & comme le plomb me parut celui des métaux qui devoit être préféré pour cet alliage parce qu'il se vend à bas prix, j'en mêlai une petite quantité dans la proportion d'un à cinq ou environ au bismuth épuré qui venoit de me donner de si beaux cristaux ; & l'opération ayant été exécutée avec tout le soin possible, j'obtins un groupe de ces demi-cristaux, d'un aspect fort agréable, à la vérité, mais qui avoient une ligne de diamètre seulement, & n'étoient point irisés, parce que la présence du plomb empêchoit probablement la réaction du foie de soufre qui coloroit les autres cristaux. Quoique cette expérience fût une véritable démonstration, j'en fis encore plusieurs, augmentant ou diminuant la quantité de plomb, & j'observai que le diamètre de ces demi-cristaux augmentoit ou diminuoit dans la même proportion.

J'ai donc cru pouvoir conclure de toutes ces observations, premièrement que les métaux n'ont pas besoin de vuide, d'air ou d'espace pour cristalliser. (Un essai fait sur du plomb m'a confirmé cette vérité.)

En second lieu, que ces demi-cristaux connus sous le nom d'ornemens à la grecque, ne sont point le régule du bismuth. Il me reste à prouver que le mouvement loin d'interrompre toute cristallisation, aide au contraire une substance à multiplier ses formes.

Quand on verse du bismuth en fusion sur le carreau, il se forme assez souvent à la surface de petits cubes en relief, pourvu qu'on l'abandonne au repos. Mais si on imprime un léger mouvement à cette masse moitié solide & moitié liquide, & qu'on le fasse durer jusqu'à ce que toutes les molécules soient condensées, au lieu de cubes on a d'autres formes qui varient suivant le mouvement donné. Le mouvement circulaire, par exemple, plus ou moins accéléré m'a donné trois sortes de lames bien prononcées ; les unes étoient rhomboïdales, les autres exagonales, & les troisièmes triangulaires. (On sait que ces trois sortes de lames forment les élémens de l'octaëdre, puisqu'on les rencontre en disséquant un cube de spath fluor.) Un autre mouvement m'a donné des parallélipipèdes rectangles, &c. d'où l'on peut conclure que les facettes surnuméraires & accidentelles, & beaucoup de variétés de forme qu'on remarque souvent sur les cristaux, proviennent au moins en partie du mouvement qu'éprouvoit le fluide dans le moment de la cristallisation, en supposant cependant que ce mouvement n'avoit qu'un certain degré d'intensité, & n'étoit pas assez violent pour troubler l'opération de la nature, au lieu d'en modifier simplement le résultat.

---

premières fusions du bismuth m'avoient produits, provenoient de l'intime combinaison du soufre avec ce demi-métal.



Mai 1787.

ESSAI DE COMPARAISON

Entre les mouvemens des Animaux & ceux des Plantes : & description d'une espece de Sainfoin, *dont les feuilles sont dans un mouvement continuel ;*

Lu à l'Académie des Sciences de Paris ;

Par M. BROUSSONET.

L'ETUDE de la Zootomie peut seule, en nous mettant à portée d'établir une comparaison entre les mêmes organes dans les différentes espèces d'animaux, nous éclairer sur les fonctions auxquelles les parties analogues sont destinées dans l'homme. Les Anatomistes se sont adonnés à la dissection des animaux, dans un tems où n'ayant point encore perfectionné celle de l'homme, la Physiologie ne pouvoit retirer aucun avantage de ces connoissances ; dès que l'inspection des cadavres a été permise, & que celle des animaux a pu dès-lors devenir utile, on a paru en négliger l'étude. Les recherches anatomiques ont éte faites d'abord sur des êtres dont l'organisation se rapprochoit le plus de celle de l'homme, tels que les quadrupèdes ; on n'a examiné que long-tems après quelques espèces qui s'en éloignent un peu plus. On avoit cru que l'inspection des parties, dans les animaux dont la forme a plus de rapport avec celle de l'homme, faciliteroit la découverte de l'usage de ces mêmes parties ; mais cette comparaison n'est pas aussi avantageuse à l'objet que se propose le Physiologiste, que celle qui naît du rapprochement des êtres les plus éloignés, & dans lesquels on a peine à reconnoître, au premier abord, les traces de l'analogie. Plus les objets different entr'eux, plus les résultats qui naissent de la comparaison qu'on en fait, sont lumineux. On ne sera pas sans doute surpris qu'on ait négligé de faire le rapprochement des espèces appartenantes à des règnes différens, puisqu'il n'avoit pas même été fait entre les animaux des divers ordres, dont les différences sont bien moins essentielles. Les Physiologistes n'ont pas retiré des travaux de Grew, de Malpighi, de M. Duhamel, &c. tous les avantages qu'ils auroient peut-être pu en obtenir pour expliquer plusieurs phénomènes de l'économie animale. On s'est contenté de saisir çà & là un petit nombre de faits isolés ; mais les fonctions les plus importantes, celles qui ont une analogie très-marquée avec ces mêmes fonctions dans les animaux, n'ont été bien connues, dans les plantes, que de nos jours. Les Naturalistes du dernier siècle savoient à peine qu'on pût retrouver dans

les végétaux des traces de la respiration, de la génération & de la circulation. On a cru pouvoir rendre raison de quelques-uns de ces phénomènes communs aux deux règnes, en les examinant dans des êtres qui, par leur forme, paroissent également appartenir au végétal & à l'animal; mais, outre que ces êtres sont très-peu connus par les Anatomistes, ils appartiennent d'ailleurs exclusivement à un seul règne, & n'ont de commun avec le règne voisin, que la forme, presque toujours accidentelle. La nature a varié les formes à l'infini, elles caractérisent les espèces, c'est ce qui paroît lui avoir coûté le moins; leur différence ne consistant que dans des parties plus ou moins alongées, plus ou moins grosses, placées plus ou moins près de telle ou telle autre partie, le nombre a pu en être beaucoup & facilement augmenté. Son économie ne s'est manifestée que dans les fonctions qu'elle a toujours établies sur les mêmes principes, ne leur assignant aucune différence dans les espèces, mais seulement dans les grandes classes dont elles sont en quelque sorte l'appanage.

Les diverses parties des plantes jouissent de la faculté de se mouvoir; mais les mouvemens qu'elles exécutent sont d'une nature bien différente de ceux des animaux; les plus sensibles, ceux qui sont produits le plus rapidement dans les plantes, sont presque toujours déterminés par quelque cause irritante. L'irritabilité, qui n'est que la sensibilité manifestée par le mouvement, est une loi générale à laquelle la nature a soumis tous les êtres vivans, c'est elle qui veille continuellement à leur conservation; plus puissante dans les animaux que dans les plantes, elle peut être souvent confondue dans celles-ci avec des phénomènes qui dépendent d'une cause bien différente. L'organe qui est soumis, dans le végétal, à l'action de l'aiguillon, est le seul qui se meuve: jamais l'irritation de plusieurs parties ne produit, comme dans les animaux, cette prompte combinaison de sensations, d'après laquelle on voit se remuer certains organes, quoiqu'ils ne soient pas directement affectés, & qu'ils pussent d'ailleurs être passifs.

Plus l'organisation est parfaite dans les différentes parties des animaux, plus les signes d'irritabilité y sont sensibles. Les parties qui se rapprochent le plus de celles des végétaux, & dont par conséquent l'organisation est la plus imparfaite, sont les moins irritables. La même loi se retrouve sur les plantes, mais avec des résultats opposés; les signes d'irritabilité y sont plus sensibles à mesure que les parties se rapprochent davantage de celles des animaux; ils sont nuls dans celles qui en sont les plus éloignées. Cette assertion est sur-tout prouvée par ce qu'on observe dans les organes destinés, dans les végétaux, à perpétuer l'espèce; ces parties sont, suivant toutes les apparences, les seules irritables, les feuilles, l'écorce, les tiges & les racines ne donnant aucun signe d'irritabilité.

La faculté de se reproduire, dans les plantes comme dans les animaux,

est

est une fonction propre à l'espèce, & sans laquelle l'individu peut subsister; mais la nature paroît y avoir attaché dans les plantes beaucoup plus d'importance que dans la plupart des animaux. Tout, dans l'individu végétal, paroît concourir presqu'uniquement à ce but; c'est pour le remplir que la végétation a lieu, que les différentes parties se développent; c'est ici que sont prodiguées la variété, la richesse des couleurs, que l'organisation est perfectionnée. Dès que le vœu de la nature est rempli, que les semences ont acquis dans leur capsule le degré de maturité qui leur est nécessaire, les sucs nourriciers cessent de couler dans les vaisseaux, l'individu se desseche & périt. Les plantes se rapprochent des animaux par les organes de la génération, non-seulement parce qu'ils sont en elles les seules parties irritables, mais encore parce qu'ils sont les seuls qui les fassent jouir en quelque sorte de la vertu de la locomotion. Je crois inutile de détailler ici les mouvemens subits des étamines, des pistils, &c. de plusieurs plantes, dès qu'on les irrite; ces phénomènes sont trop bien connus des Physiciens.

Les mouvemens vitaux, dans les plantes, sont ceux qu'on peut observer le plus communément; ils sont lents, entièrement déterminés par des circonstances qui ne manquent jamais de se répéter, & sont répandus également sur toutes les parties. Dans les animaux au contraire, presque tous les mouvemens vitaux sont très-sensibles, tels sont le battement du cœur, celui des artères, la dilatation du thorax, &c. comme ils sont absolument nécessaires à la conservation des individus, ils se reproduisent toujours, dans ceux de la même espèce, d'une manière semblable & dans la même direction; ce qui a également lieu dans les plantes. Les plantes grimpantes, le houblon, par exemple, suit constamment, en s'entortillant autour d'une perche, la direction du midi au couchant.

En interrompant ces sortes de mouvemens dans les végétaux, ceux-ci périssent bientôt; si on détache, par exemple, une plante grimpante dont la direction étoit sur une branche de droite à gauche, & qu'on la place dans une direction contraire, elle se desseche dans peu, sur-tout si elle n'a pas assez de vigueur pour reprendre sa situation naturelle. On donne de la même manière la mort à un animal, lorsqu'on arrête quelqu'un de ses mouvemens vitaux.

La loi par laquelle les plantes sont forcées à se mouvoir de telle ou telle manière, est très-puissante; lorsque deux plantes grimpantes, dont l'une est plus foible que l'autre, viennent à se rencontrer, deux chèvre-feuilles, par exemple, ils s'entrelacent mutuellement, comme pour augmenter en quelque sorte leur force; l'un se dirige à droite, l'autre à gauche, celui-ci est toujours le plus foible, il est forcé de prendre une direction contraire à celle qu'il auroit suivie s'il se fût trouvé hors de la portée de l'autre; mais si par quelqu'accident ces deux chèvre-feuilles

viennent enſuite à ſe ſéparer, ils reprennent l'un & l'autre leur direction naturelle, c'eſt-à-dire, de droite à gauche.

Les mouvemens eſſentiellement vitaux qui ont, dans les plantes, le plus grand rapport avec ceux des animaux, ſont le cours de la sève, le paſſage de l'air dans les trachées, les différentes poſitions que prennent les fleurs de quelques plantes à certaines heures du jour, &c. mais en obſervant la manière dont tous ces mouvemens s'exécutent dans les plantes, nous verrons qu'ils offrent un plus grand nombre de modifications que les mouvemens analogues qui ont lieu dans les animaux. La température de l'atmoſphère, ſon agitation, la lumière, &c. influent beaucoup ſur les mouvemens des plantes en accélérant ou retardant le cours de leurs fluides; & comme elles ne peuvent jamais changer de place, ces variations produiſent en elles des changemens plus ſenſibles & plus uniformes que dans les animaux.

La rareté des fluides dans les vaiſſeaux des plantes, occaſionne quelquefois des mouvemens particuliers; ainſi dès que les ſemences de la balſamine, de l'alleluia, du ſablier, &c. ſont parvenues à un certain degré de maturité, les ſucs ceſſent de s'y porter, les parties qui compoſent les capſules ſe deſsèchent, & jouiſſant alors de toute leur élaſticité, elles ſe ſéparent ſubitement & jettent à une certaine diſtance les graines qu'elles renfermoient. Cette action peut être conſidérée comme vitale, puiſqu'elle tend à la conſervation de l'eſpèce; mais elle eſt modifiée, comme on voit, par une cauſe externe, puiſqu'elle eſt accélérée ou retardée ſuivant le plus ou moins grand degré de ſechereſſe ou d'humidité de l'atmoſphère.

L'abondance des fluides détermine auſſi, dans les plantes comme dans les animaux, pluſieurs mouvemens vitaux. L'action prompte des étamines de la pariétaire, l'inflexion des péduncules des fleurs, des piſtils, paroiſſent devoir être attribuées à une cauſe ſemblable: ces ſortes de mouvemens qui s'obſervent ſur-tout dans les organes deſtinés à la reproduction de l'individu, n'ayant lieu que dans des circonſtances qui les rendent abſolument néceſſaires, paroiſſent être en quelque ſorte l'effet d'une combinaiſon particulière; ils ne ſont cependant que mécaniques, puiſqu'ils ſont toujours reproduits de la même manière & dans les mêmes circonſtances. C'eſt ainſi que la roſe de Jéricho, les fruits ſecs de pluſieurs eſpèces de Meſembryanthemum ne s'épanouiſſent que lorſque leurs vaiſſeaux ſont remplis d'eau.

Le dégagement ſubit des fluides produit une eſpèce de mouvement; c'eſt à cette cauſe qu'il faut rapporter un grand nombre de phénomènes qu'on obſerve dans les feuilles de pluſieurs plantes, & qui ne doivent pas être attribués à l'irritabilité. Les glandules qu'on voit au milieu de chaque feuille du *dionæa*, ſont à peine piquées par quelqu'inſecte, que celle-ci ſe replie ſur elle-même & ſaiſit auſſi-tôt l'animal: la piqûre paroît

déterminer un dégagement de fluide qui retenoit la feuille ouverte en remplissant ses vaisseaux. Cette explication est d'autant plus probable, que dans les premiers tems de la végétation de cette plante, lorsque les glandules ne sont presque pas développées, & que probablement les sucs ne coulent pas en abondance dans ses vaisseaux, les feuilles sont repliées sur elles-mêmes de la même manière qu'elles le deviennent après qu'elles ont été piquées par un insecte, lorsque la plante est plus avancée. On observe un phenomène analogue à celui-ci, sur les feuilles des deux espèces de (1) rossolis. Le mécanisme est ici très-facile à appercevoir; les feuilles sont d'abord repliées sur elles-mêmes, les sucs ne sont point encore portés jusques dans les petits poils dont elles sont recouvertes, mais après leur développement la présence du fluide est démontrée par une goutte qu'on voit à l'extrémité de chaque poil; c'est en absorbant ce fluide, que l'insecte dégorge les vaisseaux de la feuille qui se replie sur elle-même & reprend son premier état: la promptitude de l'action est proportionnée à la quantité de poils touchés par l'insecte. Ce mouvement pourroit être comparé en quelque sorte à celui qui a lieu dans l'extrémité d'un animal, laquelle retenue dans un état de flexion par une tumeur dans l'articulation, reprend tout-à-coup son ancienne position au moment où l'on donne issue à l'humeur qui faisoit obstacle. Quelques Botanistes ont donné une explication très-ingénieuse du mouvement des sensitives; ils l'attribuent à des molécules qui s'amassent dans les vaisseaux de la plante, & qui se dégagent au moment de l'attouchement; mais la cause est ici moins facile à saisir.

Les phénomènes qui dépendent de l'abondance des fluides, sont sur-tout apparens dans les plantes qui croissent dans les endroits humides; le Rossolis, le Dionæa, sont de cet ordre; & l'on sait, d'après les expériences de M. Dufay & de M. Duhamel, que les sensitives sont sur-tout sensibles, lorsque le soleil est caché par des nuages, & que l'air est humide & chaud.

L'influence des causes externes modifie quelquefois les mouvemens vitaux dans les plantes, de manière qu'on seroit tenté de les attribuer à la volonté, comme ceux qui dépendent entièrement de cette faculté dans les animaux. Si l'on met une perche en terre auprès d'une plante grimpante, elle la saisit toujours (2) pour s'y entortiller, dans quelque endroit qu'on la place. La même chose a lieu pour les vrilles de la vigne qui s'attachent toujours à un bâton qu'on leur présente, quelque part qu'il soit placé, pourvu qu'elles puissent y atteindre; mais ces mouvemens sont entièrement vitaux, la plante grimpante & les vrilles se portent successivement dans toutes les directions, & ne sauroient par conséquent manquer

(1) M. Roth.
(2) M. Mustel.

de rencontrer les corps qui sont à leur portée. Ces mouvemens ont lieu tant que les parties prennent de l'accroissement; dès qu'elles cessent de pousser, si elles n'ont atteint aucun corps pour s'y fixer, elles se recourbent sur elles-mêmes. Une racine pousse sur la paroi d'un fossé; si elle suivoit la ligne horisontale, elle seroit bientôt à découvert & périroit; mais elle se recourbe avant d'avoir atteint le fossé, & comme si elle étoit dirigée par une sorte d'instinct, elle pousse en en-bas, passe au-dessous du fossé, remonte du côté opposé, & parvenue à la même hauteur où elle étoit d'abord, elle continue de pousser horisontalement. Ceci a également lieu lorsque la racine rencontre quelque corps solide. Si on met à découvert une racine & qu'on place tout auprès, en évitant pourtant le contact, une éponge pleine d'eau, la racine se rapproche de l'éponge, & se dirige dans tous les points où on la placera successivement: cette observation démontre, sur-tout, jusqu'à quel point les mouvemens vitaux dans les plantes peuvent être modifiés par des causes externes, & combien ils different essentiellement de ceux que la volonté détermine dans les animaux.

Les mouvemens produits par la présence des fluides dans les vaisseaux, sont plus ou moins sensibles dans les feuilles des différentes espèces de plantes. Quelques-unes paroissent ne jouir d'aucune sorte de mouvement, d'autres ont des feuilles susceptibles de se mouvoir en différens sens; leurs mouvemens sont ordinairement modifiés par différentes causes, mais aucune ne paroît jouir d'un mouvement aussi sensible & aussi continu qu'une espèce de sainfoin. Cette plante singulière a été découverte au Bengale, dans des lieux humides & argileux aux environs de Dacca, par Milady Monson, que son zèle pour l'Histoire-naturelle avoit déterminée à entreprendre un voyage dans les Indes; zèle d'autant plus louable, que les personnes de son sexe ont rarement la force & plus rarement encore le courage de la diriger vers un pareil objet. La mort l'a surprise au milieu de ses courses botaniques. Linné avoit cru devoir consacrer à sa mémoire un genre de plante sous le nom de *Monsonia.* M. le Chevalier Banks ayant bien voulu me communiquer les manuscrits de Milady Monson, j'en ai extrait les observations qui ont rapport aux mouvemens de cette plante, & tels qu'elle les avoit observés au Bengale; je les comparerai avec ceux que j'ai eu occasion d'examiner sur les individus qu'on cultive dans les serres en Europe; mais je crois nécessaire auparavant de donner la description de cette plante, parce que *Linné* le fils est le seul auteur qui en ait parlé dans son *Supplementum plantarum;* mais il n'a pas vu les fleurs, & sa description est dès-lors incomplette. Je joins encore à ce Mémoire un dessin, parce que je ne connois aucune figure de cette plante (*Planche II*).

Les Indiens la nomment *Burum chandali.* Linné a cru devoir la rapporter au genre d'*hedysarum* (sainfoin), & la désigner sous le

nom ſpécifique de *gyrans* (tournant); je lui conſerverai la dénomination de ſainfoin oſcillant, ou de plante oſcillante, que M. Daubenton lui a donnée dans le cabinet du Roi. Ce nom exprime beaucoup mieux que celui de *gyrans* , les mouvemens de ſes folioles.

La racine eſt ordinairement annuelle, quelquefois biſannuelle, & dans nos ſerres elle dure ſouvent plus de deux ans; elle eſt également branchue & fibreuſe. Les branches partent d'une tige qui s'élève très-peu; elles ſont communément au nombre de ſix ou ſept; elles viennent à la hauteur de trois ou quatre pieds; elles ſont ligneuſes, liſſes, cylindriques, de la groſſeur du petit doigt, ſupportant des rameaux placés alternativement, déliés, plians & recouverts d'un épiderme liſſe & vert: les feuilles ſont diſpoſées alternativement ſur les branches & les rameaux, ceux-ci ſont preſque toujours compoſés de trois folioles, rarement & ſeulement vers le bas des tiges ſimples, elles ſont ſoutenues ſur un pétiole d'un ou deux pouces de long, légèrement velu & garni à la baſe de deux ſtipules alongées, pointues & rouſſâtres. La foliole intermédiaire, plus longue que le pétiole, eſt ordinairement de trois ou quatre pouces ſur un de large; elle eſt lancéolée, oblongue, unie ſur les bords, très-liſſe, d'un vert pâle, glauque dans le milieu, & légèrement veinée. Les deux folioles latérales qu'on pourroit en quelque ſorte regarder comme des appendices de l'intermédiaire, ſont ſupportées par des pétioles courts, fixés ſur le pétiole commun; elles ſont lancéolées & étroites: on voit à leur baſe de petites ſtipules relevées, ſubulées, caduques & vertes.

Les fleurs forment des épis redreſſés, alongés, qui partent des aiſſelles, ou qui terminent les branches; elles ſont papilionacées, petites, d'un jaune foncé, ſituées deux à deux & embraſſées par des bractées ovales, aiguës, caduques, & qui ſe recouvrent en partie les unes les autres. Le calice eſt à quatre dents, preſque labié, d'abord vert; mais à meſure qu'il approche de la maturité, il devient rougeâtre & quadrangulaire. La corolle eſt compoſée de cinq pétales, l'étendard (*a*) eſt arrondi, échancré, convergent ſur ſes côtés, les (*b*) aîles ſont plus courtes que la carène, celle-ci (*c*) eſt preſque ovale, comprimée, de la longueur de l'étendard, & formée par deux pétales réunis. Les étamines (*d*) au nombre de dix, ſont ſéparées en deux corps: neuf ſont réunies entr'elles par leurs filamens; la dixième eſt iſolée; chacune ſupporte une anthère alongée & aſſez groſſe. Le germe eſt linéaire, comprimé, ſurmonté d'un ſtyle ſimple, tubulé, tourné en en-haut, & terminé par un ſtigmate obtus.

Le fruit eſt un légume (*e*) d'environ deux pouces, légèrement recourbé, comprimé, formant un étranglement entre chaque ſemence; celles-ci (*f*) ſont petites, réniformes, comprimées, très-liſſes, griſâtres & marquées d'une tache.

Le ſainfoin oſcillant eſt en fleur au Bengale au mois de ſeptembre;

les légumes ont déjà acquis toute leur maturité en novembre, & ils laiſſent pour lors échapper les graines qu'ils renferment. Il fleurit rarement en Europe, & ſa culture demande beaucoup de ſoin; il doit être renfermé dans une ſerre chaude, & n'en ſortir preſque jamais. La première fois qu'on l'a vu en Europe, c'eſt en 1777, en Angleterre, dans le jardin de Lord Bute, à Luton-Park, il y fleurit en mars.

Aucune partie de cette plante ne donne des ſignes d'irritabilité quand on la pique. Dans la journée, la foliole du milieu eſt étendue horizontalement, & eſt immobile; dans la nuit elle ſe recourbe & vient s'appliquer ſur les branches. Les folioles latérales ſont toujours en mouvement, portées alternativement vers le haut & vers le bas; toute l'action du mouvement eſt dans le pétiole qui paroît ſe contourner : ces folioles décrivent un arc de cercle. Aux Indes, deux minutes ſuffiſent pour faire exécuter aux folioles tout leur mouvement; je ne les ai jamais vues ſe remuer auſſi promptement que cela dans nos ſerres. Le mouvement qui les porte en en-bas eſt plus prompt que celui qui les fait aller en en-haut; le premier eſt même quelquefois exécuté par interruptions, ou du moins il n'eſt point égal. Le mouvement en en-haut eſt au contraire toujours uniforme. Le plus ſouvent chaque foliole ſe meut dans un ſens oppoſé; c'eſt-à-dire, que l'une eſt tournée en en-bas, quand l'autre regarde en en-haut : quelquefois une des folioles eſt ſtable, tandis que l'autre ſe remue; ce mouvement eſt ſi naturel, que ſi l'on vient à l'interrompre, en fixant une des folioles, il recommence dès que l'obſtacle eſt levé.

Le mouvement n'a plus lieu, dès que les grandes folioles ſont agitées par le vent. Dans les animaux, la tranſpiration eſt ſur-tout accélérée par le cours du ſang, par l'action des muſcles, &c. Dans les plantes, où la circulation des fluides eſt très-lente, la perſpiration paroît être augmentée par des cauſes externes, l'agitation de l'air en eſt une des principales, les feuilles qui ſont les organes deſtinés à cette fonction, ſont ordinairement ſoutenues par des pétioles minces & qui leur permettent de ſe mouvoir en tous ſens, ſi cette ſtructure manque, les organes des végétaux ſont conſtruits différemment, la chaleur du ſoleil, l'humidité ou une grande abondance de fluides dans des vaiſſeaux conſtruits d'une manière particulière déterminent la perſpiration de pluſieurs plantes. Le Dionæa, le Roſſolis, &c. comme nous l'avons déjà remarqué, croiſſent dans des lieux humides, où les fluides abondent, pluſieurs ſenſitives viennent dans des endroits où l'air eſt très-peu agité; ou bien celles dont la perſpiration ne peut s'opérer de toutes ces manières, ont un petit nombre de feuilles ordinairement ſucculentes, & recouvertes d'un épiderme très-mince. Quand le ſoleil eſt très-chaud, les folioles du ſainfoin oſcillant ſont auſſi immobiles; mais, lorſque le tems eſt chaud & humide, ou qu'il pleut, elles ſe meuvent très-bien.

Ce mouvement paroît absolument nécessaire à cette plante; car, dès qu'elle a poussé les premières feuilles, il commence à avoir lieu, & il se continue même pendant la nuit, mais il s'affoiblit avec le tems; dans nos serres il a lieu, sur-tout dans la première année; à la seconde il est très-peu sensible; dans son pays natal, toutes les feuilles sont en mouvement, jamais je ne les ai vues se remuer toutes dans nos serres. Dans le moment que la plante est le plus chargée de fleurs, que la fécondation des germes a lieu, les folioles sont beaucoup plus agitées. Dans les plantes comme dans les animaux, le tems de la reproduction des individus est toujours celui où tous les organes sont dans leur plus grande perfection. Dès que le tems de la génération est passé, les folioles cessent de se mouvoir; les sensitives ne sont presque plus sensibles après ce tems, les pétales de plusieurs plantes ne se referment plus périodiquement.

Ce mouvement d'oscillation est tellement naturel à la plante oscillante, qu'il a non-seulement lieu pendant deux ou trois jours sur les folioles d'une branche qu'on a coupée, & qui a été mise dans l'eau, mais qu'il est même continué pendant quelque-tems sur les feuilles des rameaux qu'on a séparés de la plante, & qu'on n'a point mis dans l'eau. Ne peut-on pas, dans ce dernier cas, le comparer en quelque sorte aux battemens du cœur des animaux, après que cet organe a été arraché? Les feuilles semblent tenir lieu de cœur dans les végétaux, elles augmentent par leurs mouvemens le cours des fluides, comme ce viscère par ses contractions détermine la circulation du sang. Dès que les feuilles se séparent d'une plante, les progrès de la végétation sont arrêtés, & les végétaux ressemblent à ces animaux, dont le sommeil périodique est caractérisé par une diminution dans les battemens du cœur.

Les Indiens, qui sont de tous les peuples ceux qui s'adonnent le plus à la connoissance des plantes, n'ont point manqué de remarquer le mouvement singulier des feuilles de celle-ci, & ce phénomène étoit trop extraordinaire pour qu'il ne devînt pas, chez une nation superstitieuse, l'objet d'un culte particulier. Ils cueillent à un certain jour de l'année, qu'ils nomment *lunichur*, deux folioles latérales dans l'instant qu'elles sont le plus rapprochées, ils les pilent ensemble avec la langue d'une espèce de chouette, & l'amant plein de foi croit, avec cette préparation, se rendre favorable l'objet de son amour. Je ne crains point de rapporter ce trait d'après Milady Monson, persuadé que rien de ce qui a rapport à l'histoire d'une plante aussi curieuse que celle-ci ne devoit être omis.

Le mouvement, comme nous venons de le voir, est un attribut moins essentiel aux végétaux qu'aux animaux; plusieurs plantes ont des parties qui en donnent à peine quelques signes; plusieurs en ont aussi qui sont entièrement cataleptiques, ce qui s'observe plus rarement dans

les animaux, excepté dans ceux qui sont rapprochés par leur forme du règne végétal; cette singularité est sur-tout remarquable dans une espèce de dracocephalum de Virginie, dont les péduncules des fleurs conservent toutes les positions qu'on leur donne. Cette plante me paroît devoir être mise en opposition avec celle dont je viens de parler. Son histoire est consignée dans les Mémoires de l'Académie, *année* 1712.

NOTE

Envoyée par M. DE ROMÉ DE LISLE, *à M.* DE LA MÉTHERIE, *relativement à la figure primitive des Rubis, Saphirs & Topazes d'Orient.*

MONSIEUR,

En septembre 1784, j'ai reçu de M. le Professeur Werner, entre plusieurs modèles de cristaux, deux qui, suivant sa note, appartiennent au rubis. Voici ce que j'eus l'honneur de lui répondre à cet égard dans ma Lettre du 24 septembre de la même année.

« Vos rubis des Nos. 11 & 12 sont fort intéressans. Ce dernier, qui est » un *parallélipipède rhomboïdal tronqué par un petit plan triangulaire* » *équilatéral dans ses deux angles solides obtus & diagonalement* » *opposés*, doit se rapporter (à la valeur des angles près) à la figure 60 » de la Planche IV de ma Cristallographie.

» Votre modèle N°. 11 n'en differe que par son *prisme hexaèdre* » *intermédiaire & par la troncature plus profonde des sommets des* » *deux pyramides trièdres obtuses qui le terminent*; ce qui change les » six plans pentagones du rubis N°. 12 en triangles isocèles, & rend plus » grands les deux triangles équilatéraux produits par la troncature des » deux angles solides obtus des pyramides trièdres. Vous auriez (à la » valeur des angles près) un polyèdre semblable à celui de votre N°. 11, » si vous tronquiez à raz du prisme le sommet des deux pyramides » obtuses à plans rhombes de la figure 87, Planche IV de ma » Cristallographie.

» Il seroit très-intéressant de connoître la gravité spécifique de vos » deux rubis; car, comme je le soupçonne, elle est celle du *rubis d'Orient*. » Je regarderois alors la figure de votre N°. 12, comme la *primitive* » de cette gemme, & dans ce cas celle *à pyramides hexaèdres fort* » *allongées*, (Crist. Planch. VI, fig. 39) seroit à ce parallélipipède

» rhomboïdal

» rhomboïdal ce que les pyramides fort allongées du *ſpath à dents de* » *cochon*, (Criſt. Planch. IV, fig. 28) ſont au *criſtal d'Iſlande*, » (ibid. fig. 1).

» Il ſeroit auſſi très-intéreſſant de meſurer les angles de votre rubis » N°. 12, pour connoître la valeur de ſes plans rhombes. J'eſpère, » Monſieur, que vous voudrez bien me donner ſur ces différens points » les éclairciſſemens que je deſire », &c.

M. le Profeſſeur Werner ne m'a point encore répondu ſur cet article, mais j'ai lieu de préſumer, d'après ſon modèle N°. 12, que c'eſt avec raiſon que j'avois cité, (*page* 221 *de mon Eſſai de Criſtallographie*) le parallélipipède rhomboïdal comme la figure primitive du *ſaphir d'Orient*, d'après un grand & très-beau ſaphir dont la couleur tire un peu ſur le violet & qui fait partie des joyaux de la Couronne. « Ce ſaphir, y diſois-je, » eſt un parallélipipède obliquangle, formé par quatre rhom- » boïdes & deux rhombes, comme le *vitriol martial*. Il pèſe 132 ca- » rats $\frac{1}{8}$ ». Il eſt vrai que ce beau ſaphir paroît avoir été poli ſur ſes faces naturelles, & c'eſt ce qui m'a empêché d'avoir égard à ſa forme dans la nouvelle édition de ma Criſtallographie. Mais aujourd'hui que cette même forme ſe préſente, à la troncature près des deux angles ſolides obtus, dans les rubis de M. Werner, je ne crois pas que l'on puiſſe ſe refuſer à conſidérer le parallélipipède rhomboïdal de 82° & 98°, ou le rhombe du vitriol martial, comme la figure primitive des *rubis*, *ſaphirs & topazes d'Orient*, dont la pyramide hexagonale fort allongée, (Criſtal. Planch. VI, fig. 39) n'eſt alors qu'une modification ſecondaire.

Au commencement de l'année 1785, M. Faujas de Saint-Fond reçut d'Angleterre, ſous le nom de *ſpath adamantin*, une pierre lamelleuſe comme le feld-ſpath, mais beaucoup plus dure, ſous la forme d'un priſme hexaèdre, fruſte & roulé. Je la confiai dès-lors à M. Briſſon, pour avoir ſa peſanteur ſpécifique, qui ſe trouva être de 38,732; ce qui lui donnoit place à cet égard entre le *rubis octaèdre* & le ſaphir d'Orient dont les peſanteurs ſpécifiques ſont 37,600 & 39,941. Dans le même tems M. Faujas de Saint-Fond ayant fait ſcier un morceau de ſon prétendu *ſpath adamantin*, le Lapidaire fut fort ſurpris de trouver à cette pierre une dureté équivalente à celle de la *pierre Orientale*.

Au mois de janvier de cette année, vous inſérâtes, Monſieur, dans le Journal de Phyſique, vos obſervations ſur un nouvel échantillon de *ſpath adamatin* dont le priſme hexagone préſente à ſes extrémités des troncatures obliques, à-peu-près comme dans certains priſmes de l'émeraude, mais avec cette différence que dans l'émeraude ces troncatures ſe montrent ſur toutes les arètes, (*Criſt. Planch. IV, fig.* 100) au lieu que dans la pierre dont il s'agit elles ne ſe montrent que ſur les arètes alternes de chaque extrémité du priſme.

Dans le cahier du Journal de Phyſique du mois de mars ſuivant, on

lit des obſervations de M. l'Abbé Haüy ſur cette même pierre qu'il regarde comme une gemme particulière ayant pour figure primitive un rhombe dont les angles ſont les mêmes que ceux du *vitriol martial*, ainſi que je l'avois dit du ſaphir d'Orient dans mon Eſſai de Criſtallographie.

Or, j'ai tout lieu de préſumer, 1°. d'après la forme des deux rubis de M. Werner cités plus haut, 2°. d'après le ſaphir rhomboïdal du Roi, 3°. d'après la peſanteur & même la dureté ſpécifiques, que ce prétendu *ſpath adamantin* eſt du même genre que la *pierre* dite *Orientale*, & conſéquemment que nos *ſaphirs du ruiſſeau d'Expailly*, ce qui doit nous permettre d'eſpérer de le rencontrer dans nos *granits* ou *roches granitoïdes* de France.

LETTRE

DE M. DE BOURNON,

Lieutenant de MM. les Maréchaux de France au Département de Grenoble, de la Société Royale Patriotique & Académique de Valence,

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Je viens de lire, dans votre intéreſſant Journal de Phyſique du mois de Janvier dernier, le diſcours préliminaire que vous y avez placé, & par lequel vous jettez un coup-d'œil ſur l'état actuel des ſciences en Europe, & le progrès que leur a procuré le cours de l'année 1786. Rien n'eſt plus intéreſſant que ce tableau, & il ſeroit fort à deſirer que nous en euſſions de pareils de chaque année de ce ſiècle, qui réduits enſuite en tableaux analytiques, préſenteroient à l'eſprit humain, d'un ſeul coup-d'œil, l'enſemble de nos connoiſſances acquiſes. Par lui il pourroit comparer chaque année avec les autres, & voyant croître avec elles la maſſe des découvertes, il appercevroit la marche que la nature leur a tracée, & recevroit d'elle alors un guide deſtiné à diriger ſes pas. Peut-être même s'appercevroit-il que chaque année il acquiert en ſagacité, ſur celles qu'il laiſſe derrière lui ; & qu'animé par cette vue il y gagneroit encore cette émulation active qui devance & annonce les ſuccès.

Mais en partageant avec le public la reconnoiſſance qui vous eſt ſi

parfaitement acquise, me permettrez-vous, Monsieur, de vous faire quelques observations sur différens endroits de la partie de ce discours instructif, qui a trait à la minéralogie, & de profiter de cette même circonstance, pour vous faire part de quelques réflexions qui m'ont été inspirées par mes observations dans cette science.

Et d'abord permettez-moi, Monsieur, de réclamer en faveur de la province du Forez l'existence de l'éméraude, que vous ne citez que comme étant une nouvelle découverte faite en Bourgogne. La découverte de celle du Forez l'a cependant précédé, ainsi que sa publicité: puisque dès 1784 M. Burtin la cite, d'après moi, dans la liste des souscripteurs, placée à la fin de son *Oryctographie de Bruxelles*; & qu'à cette époque j'en avois déjà déposé des échantillons dans l'intéressant cabinet de M. de Romé de Lisle, à qui j'en ai envoyé depuis un assez joli cristal, que j'ai cité p. XV de la préface de l'*Essai sur la lithologie des environs de Saint-Etienne, imprimé en 1785;* afin que les naturalistes pussent être à même de vérifier chez ce savant la vérité de cette découverte. J'ajouterai encore que, quoique moins gros, les cristaux de l'éméraude du Forez l'emportent encore sur ceux de Bourgogne par une plus belle eau, & une couleur verte plus agréable & mieux prononcée : celles de Bourgogne étant pour la plûpart, opaques & d'un blanc sale.

Dans le coup-d'œil général de l'observateur, que vous portez sur la partie montueuse de la France, il s'est glissé quelques légères erreurs pour la partie du Forez; & il n'est pas étonnant, vu la grandeur du plan que vous aviez embrassé & sur lequel vous nous avez donné des observations qui présentent le plus vif intérêt; il n'est pas étonnant, dis-je, que vous ayez commis quelques erreurs locales sur des faits qui ne sont pas assez saillans pour s'être gravés d'une manière ineffaçable dans votre mémoire : mais elles pourroient préjudicier aux conséquences qu'on pourroit tirer d'après elles, sur l'histoire naturelle de ces mêmes cantons. Vous dites, par exemple, p. 17, *que la Loire abandonne au-dessus de Saint-Rambert la première chaîne granitique*, dont vous parlez, *pour entrer dans la plaine calcaire de Montbrison :* & p. 18, *que l'origine de cette plaine est au-dessus de Montbrison.* D'abord Montbrison n'est nullement situé au pied de la naissance de la plaine du Forez. La naissance d'une plaine traversée dans toute sa longueur par une rivière, tel que le fait la Loire, doit être, je pense, attribuée à l'endroit où cette rivière entre dans cette plaine, & son extrêmité dans l'endroit où cette rivière en sort. Dans ce cas, la plaine de Montbrison prend donc sa naissance très-peu au-dessus de Saint-Rambert, & se termine un peu au-delà de Balbigny; ce qui lui donne une étendue en longueur d'environ vingt mille toises, sur une largeur moyenne d'environ dix mille : & Montbrison alors, au lieu d'être situé au bas de sa naiss-

ſance, l'eſt à-peu-près au tiers de la longueur de cette plaine, & abſolument au pied de la chaîne des montagnes granitiques qui la ſéparent de l'Auvergne, & bordent à l'oueſt cette même plaine. Il eſt donc à l'une des extrêmités d'un diamètre qui traverſeroit la largeur de la plaine en cet endroit.

Cette plaine n'eſt pas non plus calcaire. Comme vous le remarquez très-bien, Monſieur, tout paroît devoir annoncer qu'elle étoit autrefois un lac, qui s'eſt écoulé par la gorge qui ſert de ſortie à la Loire, & que je ſoupçonne avoir été fermée vers le port de Pinay, où les montagnes ſe rapprochent conſidérablement & la gorge ſe reſſerre extrêmement : il eſt impoſſible de ſe refuſer à cette idée quand on a examiné tout ce canton avec un peu d'attention. Comme cette plaine eſt entourée par-tout de montagnes granitiques aſſez élevées, ainſi qu'un plat l'eſt par ſes bords, ſon ſol ne peut avoir été formé que par le détriment de ces montagnes, apporté dans le lac qui en occupoit la vaſte étendue, par les différens torrens & ruiſſeaux qui ſe précipitent de ces mêmes montagnes. Auſſi n'eſt-ce en effet qu'un compoſé de ſable mêlé d'argile, & du peu de terre calcaire qui a pu y être apportée de la terre végétale des montagnes mêmes, & a été auſſi produite ſucceſſivement par la végétation, qui compoſe ſon ſol. Comme tout anonce que l'exiſtence du lac, qui occupoit cette plaine, ne doit pas être placée dans une époque extrêmement reculée; la terre végétale dans nombre d'endroits n'y forme qu'une couche très-légère, qui porte directement ſur l'argile : lorſqu'en y creuſant on rencontre plus de ſolidité, c'eſt alors aſſez ordinairement un grès; mais devenu fort tendre & friable à raiſon de ſa ſituation au-deſſous d'un terrein plat & ſur lequel les eaux s'écoulent lentement : c'eſt du moins ce que j'ai vu dans nombre d'endroits, où le terrein avoit été ouvert. Cette plaine eſt donc fort éloignée d'être calcaire : il eſt vrai qu'on y voit dans deux endroits, tels qu'à la butte de Rufieu près de Curraize, & près de Sury le Comtal, de la pierre calcaire; mais ces deux cantons ſont iſolés, occupent très-peu d'eſpace, & la pierre calcaire n'y eſt qu'un tuf, qui s'eſt formé au-deſſous de la terre végétale. Je crois pouvoir aſſurer poſitivement qu'il n'y a point du tout de pierres calcaires coquillières dans cette plaine (1).

---

(1) Cette nature de terrein qui, ainſi que je viens de le dire, eſt par-tout argileux au-deſſous de la terre végétale, dans la plaine de Montbriſon, fait que l'eau pluviale s'arrête dans tous les bas & enfoncemens, & y ſéjourne juſqu'à ce que l'évaporation vienne la diminuer, ou la faire diſparoître tout-à-fait. Cette vérité eſt triſtement connue de tous les propriétaires de cette plaine, par l'impoſſibilité qu'ils rencontrent à y élever, au-delà de quelques années, toute eſpèce d'arbres dont les racines ſont pivotantes. J'y ai vu des trous creuſés au printems, pour y faire des plantations, remplis enſuite par les eaux pluviales, conſerver cette eau de manière à en contenir encore à la fin de l'été. L'induſtrie très-ſouvent pernicieuſe aux hommes quand

Vous dites aussi, Monsieur, page 16, *que le feu est auprès de Saint-Etienne en deux endroits des mines de charbon, l'un sur la*

elle n'est point étayée par les connoissances, & que le mal auquel elle a donné naissance touche trop directement leur intérêt, a mis à profit cette manière d'être locale, pour établir dans cette plaine des étangs; & l'on pourroit difficilement se représenter jusqu'où cet abus a été porté : il y a peu de propriétaires qui n'en ait trois, quatre, & même beaucoup au-delà.

On peut pressentir, d'après ce que j'ai dit précédemment de la position de cette plaine, la funeste suite qui doit être une conséquence absolue de ce genre de propriété. Peu de situation en effet pouvoit être aussi désavantageuse à cet établissement. Cette plaine, ainsi que je l'ai dit plus haut, est totalement entourée de montagnes assez élevées; la couche inférieure de l'atmosphère ne peut donc jamais y être renouvellée : l'entrée & la sortie de la Loire, qui la traverse du midi au nord, en s'écartant très-peu de la chaîne des montagnes granitiques qui en bordent la longueur à l'est, ne peut lui présenter aucune ressource à cet égard, y entrant par une gorge très-étroite & tortueuse, & en sortant de même. La plus grande partie des étangs n'y étant nourris que par les eaux pluviales conservées sur une base argileuse, deviennent pendant l'été, par le desséchement de leurs bords, de véritables marais, dont les miasmes méphitiques, qui s'en exhalent alors habituellement, sont encore augmentées par celles que fournit le rouissage du chanvre, qui se cultive en grande quantité dans cette plaine, & qu'on fait rouir dans ces mêmes étangs. Quelle masse d'air méphitique ne doit donc pas se dégager de toutes ces causes, réunies à celles que la nature fournit elle-même en laissant séjourner les eaux que fournissent les averses d'été, dans les creux naturels que présentent d'eux mêmes toutes espèces de terreins, ce qui y produit nécessairement la décomposition des corps organisés qui s'y rencontrent? Aussi les malheureux cultivateurs de cette plaine y sont-ils alors la proie des fièvres intermittentes, qui souvent deviennent putrides & malignes; & courbés sous le poids des travaux, partage de l'utile habitant des champs, mais que suit d'ordinaire une santé robuste & un sommeil paisible, cette douce consolation lui est refusée; il ne rentre le plus souvent chez lui exténué d'une fatigue que la foiblesse de son corps épuisé ne peut supporter, que pour y venir trembler dans son lit l'accès d'une fièvre quarte. (M. Durand, Médecin à Montbrison, que son zèle actif & son amour pour l'humanité rendent sur-tout recommandable, observe dans un Mémoire, à la main, donné à la Société Royale de Médecine, sur les maladies régnantes de la plaine du Forez, que l'état de ces pauvres gens est si malheureux, que fort souvent ils se refusent aux soins qu'on veut leur donner, n'estimant pas assez une vie passée continuellement dans la langueur & les souffrances, pour chercher à la prolonger.) Les vents régnans de plusieurs jours, qui en fatiguant souvent les récoltes de leurs voisins les en dédommagent du moins, par l'avantage de déplacer l'air & de le renouveller, ne peuvent même encore ici leur présenter d'adoucissement ; ils en partagent l'inconvénient, mais leur action bienfaisante leur est refusée : la couche inférieure de l'atmosphère, cette couche infectée qu'ils respirent, cède bien à leurs impulsions, mais ne trouvant aucune issue, elle va frapper les montagnes, & rejaillit sur elle-même : ils ne peuvent avoir d'autre espoir que de se voir légèrement soulagés par un vent constamment régnant, qui doit alors accumuler les causes de maladie & de mort sur la partie opposée de la plaine, en dégageant un peu celle qui la première lui est exposée. Il résulte nécessairement de-là que cette plaine se dépeuple tous les jours. Crainte & connue des colons qui l'avoisinent, aucuns d'eux ne viennent s'y fixer : alimentée en conséquence par ses seuls habitans, qu'on ne peut se dissimuler diminuer

route de Saint-Rambert & l'autre dans la haute montagne du Chambon.
Il n'existe, dans ce moment, dans les environs de Saint-Etienne d'autres

---

tous les jours, elle se dépeuple insensiblement, & finira par être absolument déserte, si l'amour de l'humanité ne vient un jour étouffer celui de l'intérêt. Déjà le précurseur de cette affreuse dévastation s'y fait remarquer par la division de cette plaine en grandes propriétés, fruit de l'abandon des petits propriétaires, & en vastes fermes, cultivées par un nombre de personnes suffisantes à peine pour la quatrième partie de cette étendue, & qui n'y suffiroient même pas sans le secours des étrangers. Dans le moment des travaux de la campagne, il se fait une émigration d'auvergnats qui, fort heureusement pour les propriétaires de cette plaine, y arrivent en foule; ce sont eux qui récoltent le foin, qui moissonnent, & qui en général, sous le nom de *maraires*, font presque tous les travaux de la campagne: qu'une circonstance quelconque vienne arrêter cette émigration, l'on verroit alors toutes les récoltes sécher sur pied. Combien à la fin de l'automne n'est pas déchirant, pour l'ame sensible, l'aspect que présentent ces malheureux habitans! Leur visage blême, leurs lèvres livides & décolorées, annonce leur état de souffrance, qui est encore mieux marqué par des obstructions, tristes restes des maladies qu'ils ont éprouvées, & que dévoile un ventre énorme joint à la pâleur de leur visage, & par leurs jambes souvent ulcérées, sur-tout dans certains cantons particuliers plus maltraités que les autres. Combien en parcourant cette vaste plaine, qui pourroit être un grenier de richesses abondantes & nourrir un peuple immense, n'est-on pas douloureusement affligé d'y voir l'image de la dévastation, des terres mal cultivées & point d'habitans! Il y a telles positions dans cette plaine, où jettant un coup-d'œil autour de soi, sans le peu de verdure qui végète foiblement & annonce, du moins dans un tems de l'année, la présence accidentelle des hommes, on se croiroit transporté dans un véritable désert. Mais quel seroit l'obstacle à opposer à cette cruelle dévastation, qui n'est déjà que trop sensible & trop menaçante pour l'avenir? En détruire la cause; ce qui se borne, je pense, à deux moyens; 1°. assainir la plaine; 2°. rendre plus faciles ses communications avec les provinces circonvoisines. Quant au premier objet, on ne peut dissimuler que la plaine du Forez, par sa position, ne soit dans le cas de tous les cantons bas, & non ouverts, où l'air se renouvelle difficilement; & qu'elle ne présentera jamais du côté de la salubrité tous les agrémens d'une plaine libre & bien ouverte: mais c'est une raison de plus pour diminuer du moins les causes de cette insalubrité, qui, vu la grandeur de la plaine, deviendroit comme nulle, à raison de ce qu'elle est aujourd'hui, si la cause principale apportée par les étangs n'existoit plus. Il faudroit donc qu'on y renonçât à ce genre de propriété, dont l'intérêt, quel qu'il soit, est bien loin de contrebalancer l'inconvénient; & contre lequel l'humanité s'élève d'une manière si puissante. Je conçois qu'accoutumés à ce genre de spéculations, qui fait aujourd'hui, vu la mauvaise culture des fonds la plupart négligés, une grande partie de leurs revenus, les propriétaires s'éleveront contre cette renonciation, en objectant d'autres moyens, que je ne crains pas d'assurer devoir être sans effet tant que cette première cause existera. Qu'ils rentrent dans eux-mêmes un seul instant, & faisant taire la voix forte & persuasive de l'intérêt, qu'ils n'écoutent que le penchant de leurs cœurs, il n'en est aucun, je suis sûr, qui ne préférant l'intérêt général au sien propre, & qui attendri, sur-tout, par l'idée & le spectacle de l'humanité souffrante, ne fit à l'instant cette renonciation, qui, fût-elle même onéreuse à ses intérêts, trouveroit son salaire dans l'intérieur même de son ame. Mais il seroit très-facile de leur prouver en outre, que loin d'y perdre du côté de l'intérêt, ils y gagneroient. L'air & la plaine devenus plus salubres, les habitans y jouiroient de plus d'énergie; les colons voisins n'étant plus retenus

mines de charbons dans un état actuel d'inflagration, que celle de la Ricamari, que j'ai citée page 24 & suivantes de l'*Essai sur la lithologie*

---

par la crainte que leur inspiroit, avec de justes raisons, son insalubrité, viendroient s'y établir, les terres y seroient donc mieux cultivées, & cela avec d'autant plus d'aisance, qu'on pourroit alors subdiviser les fermes trop grandes; l'emplacement des étangs seroit rendu à l'agriculture; & je suis très-persuadé que quelques années suffiroient pour leur faire sentir la vérité de ce que j'avance à cet égard. Mais combien plus encore le cultivateur & le manouvrier n'y gagneroit-il pas? Il jouiroit de l'avantage, inappréciable pour lui, de respirer un air plus salubre, & de jouir du moins de toutes les facultés qu'il a reçues de la nature : il verroit ses enfans croître autour de lui, & jouissant d'une santé plus forte & plus active, pouvoir de bonne heure s'associer à son travail, le lui diminuer, & adoucir par leurs soins & le fruit de leurs travaux récompensés, leur vieillesse qui alors se prolongeroit. La plaine plus peuplée, les habitans verroient alors disparoître ce tribut annuel qu'ils sont forcés à payer à des étrangers, & la répartition qui s'en feroit parmi eux augmenteroit alors d'autant leur aisance; ils ne boiroient plus l'eau infectée de leurs étangs, qui ne contribue pas peu à augmenter leurs maux, & ne profiteroient de la vertu qu'a leur sol argileux de conserver les eaux pluviales, que pour avoir, chacun dans leur habitation, des citernes dont l'eau moins malfaisante serviroit à leur boisson.

Mais après avoir jeté un coup-d'œil sur les moyens de délivrer les habitans de cette plaine de leur situation déplorable, & d'en augmenter par-là la population, un objet, non moins essentiel, se présente encore à l'esprit; c'est celui de les y retenir, en rendant leur sort aussi heureux que la position de leur sol le permet: inutilement cultiveroient-ils une terre bonifiée par leurs soins, & répondant à leurs travaux, si le défaut de communication avec leurs voisins leur fermoit toute possibilité d'exporter chez eux le superflu de leurs denrées. Cette plaine environnée par-tout de montagnes, qu'il faut franchir pour aller dans les provinces voisines, présente déjà par-là une difficulté à vaincre : mais combien n'en présente-t-elle pas en outre par l'état du peu de chemins qui y sont ouverts, & qui étant établis sur un sol argileux, deviennent presqu'impraticables dès que la saison des pluies est arrivée, ainsi que par une rivière, qui la traversant dans toute sa longueur, dont elle suit à-peu-près un des côtés, a souvent besoin d'être traversée, tant pour entrer que pour sortir de la plaine, ce qu'on ne peut toujours faire, soit à raison des grosses eaux, soit à raison des glaces, n'y ayant absolument aucuns ponts de jetés sur elle : j'ajouterai même que les bacs, qui y sont établis, sont tous fort mauvais & même dangereux, & ne peuvent que faire sentir plus vivement encore l'inconvénient capital de ne point avoir un seul pont sur une rivière aussi variable que l'est la Loire. Cette vaste & belle plaine une fois assainie, & ayant des communications bien ouvertes & bien entretenues avec le Lyonnois, l'Auvergne, le Languedoc, le Vivarais, &c. &c. changeroit absolument de face, & ne le céderoit à aucunes autres du côté de l'agrément & de l'intérêt. Montbrison qui en est la capitale, ainsi que de toute la province du Forez, & qui aujourd'hui se trouve à l'extrémité d'une ligne, qu'il faut parcourir exprès & au-delà de laquelle on ne peut pénétrer, deviendroit le centre d'une nouvelle activité, sur-tout si l'on dirigeoit par elle la grande route, projetée depuis long-tems, pour communiquer plus directement du Languedoc avec une partie des provinces du royaume; & j'ose dire que cet avantage, qui sortiroit cette ville de l'état d'inertie dans lequel elle est plongée, est bien dû à la capitale d'une province, dont les habitans sont presque à la tête de ceux qui fournissent le plus par individus aux impositions du royaume, malgré l'état de misère & de souffrance dont une partie

des environs de Saint-Etienne ; en décrivant les phénomènes qu'elle présente actuellement, ainsi que les effets qui sont une suite de l'action permanente & long-tems continuée du feu sur les pierres qui composent son sol. Il y a eu en effet autrefois une mine de charbon dans ce même état d'incandescence, qui a laissé des traces de son existence depuis la base jusqu'au sommet d'un côteau, qui porte dans le pays le nom de Mont-Brunant, & est situé très-près de Saint-Etienne, sur l'ancienne route qui conduisoit à Saint-Rambert, & à la gauche du nouveau chemin qui conduit à cette même ville ; mais cette mine est parfaitement éteinte aujourd'hui : il en est de même d'une autre dont il existe encore de pareilles traces d'une ancienne inflagration, près du village de *Terre-Noire*, & que j'ai citée aussi dans cet Essai. Il n'existe pas non plus de mine de charbon actuellement incandescente dans la montagne du Chambon : la seule de ces mines qui, ainsi que je viens de le dire, soit encore en incandescence dans les environs de Saint-Etienne, est la *Ricamari* ; mais comme elle est située entre Saint-Etienne & le *Chambon*, cette position, qui peut ne pas vous être présente dans ce moment, vous aura, sans doute, induit en erreur.

Vous ajoutez *que l'on trouve dans les schistes qui accompagnent les mines de charbon de Saint-Etienne une grande quantité d'impressions végétales, dont une partie est des Indes orientales, suivant M. Bernard de Jussieu, & que j'ai trouvé beaucoup de pechstein dans ces carrières.* Il est très-vrai qu'une grande partie des empreintes que l'on trouve dans ces schistes & grès, *qui ne tiennent point aux granits* à la destruction desquels ils doivent leur origine, & ont au contraire entr'eux & lui une ligne de démarcation bien marquée, appartiennent en plus grande partie à des plantes dont les analogues ne se retrouvent plus dans notre climat, & sont au contraire dans ce moment indigènes,

---

est la proie : par-là cette ville, très-bien habitée & dans une situation très-agréable, acquerroit cette énergie & cette émulation active que fait naître la communication, quelque nature de commerce pourroit s'y établir & la rendroit, à la suite des tems, l'émule & peut-être même la rivale de celles qui l'environnent. Cet objet me paroît bien digne de fixer les yeux de l'Administration, elle qui porte aujourd'hui une attention si active sur tout ce qui peut intéresser le bien du commerce & de l'humanité, dans les différentes provinces du royaume, étendra sans doute un jour sa main bienfaisante sur un canton qui pourroit être alors considéré, à juste titre, comme le grenier d'une partie de la France.

Cette digression, quelqu'abrégée que j'aie cherché à la rendre, vous paroîtra peut-être bien longue & étrangère à l'Histoire-Naturelle, qui fait le fond de ma Lettre ; mais outre que j'y ai été entraîné comme malgré moi, par les divers sentimens que cette étendue de deux cens millions de toises quarrées malheureuses ont souvent fait naître dans mon ame, rien n'est, selon moi, moins étranger à l'étude de la nature que les considérations sur les objets qui peuvent intéresser l'humanité.

ſoit aux Indes orientales, ſoit aux Indes occidentales : mais je crois, Monſieur, qu'il eſt impoſſible d'admettre le ſentiment du ſavant illuſtre que vous citez à ce ſujet : obſervation que j'ai déjà cru devoir faire, en en rapportant les raiſons, dans l'*Eſſai ſur la lithologie des environs de Saint-Etienne*, *p. 74*, *note 8*.

Quant au *pechſtein* je n'en ai jamais rencontré dans les carrières de Saint-Etienne : je me ferai, ſans doute, mal expliqué à cet égard, & vous aurai donné lieu par-là de commettre une erreur, qu'il eſt important de relever, parce que non-ſeulement cette ſubſtance n'exiſte pas dans les mines de charbon de Saint-Etienne ; mais je penſe au contraire qu'elle ne peut ſe rencontrer accompagnant les mines de charbon, même celles dont l'origine eſt ligneuſe, que par un de ces événemens accidentels, qui doit être fort rare & dont je ne connois pas d'exemple. Vous pourrez voir, page 43 & ſuivantes de l'*Eſſai ſur la lithologie des environs de Saint-Etienne*, que mon intention a été de faire connoître que cette ſubſtance ſe rencontroit dans deux roches ſaillantes & iſolées de pétroſilex, ſituées au pied & à l'origine des montagnes granitiques, placées au nord de Saint-Etienne, & encore ai-je ajouté, note 22, page 86, que ce pechſtein n'étoit pas parfait & tenoit encore beaucoup du pétroſilex ; étant moins fragile que ne l'eſt d'ordinaire le pechſtein, & donnant encore par cette raiſon des étincelles étant frappé, ſans précaution, avec le briquet. J'ai obſervé en Forez, depuis cette époque, une autre roche de pétroſilex ſituée au *Ménard*, & placée de même au pied des montagnes granitiques : ce pétroſilex eſt mêlé d'une immenſe quantité de véritable pechſtein, bien caractériſé & offrant de fort beaux morceaux, dont les couleurs ſont très-variées.

Paſſant enſuite, p. 21 & ſuivantes, aux couches de charbon de pierre ; ſur leſquelles vous faites des obſervations très-intéreſſantes & très-lumineuſes, vous dites, Monſieur, p. 23, *qu'il ne peut y avoir de doute pour quiconque a vu les mines de charbon, qu'elles n'aient été dépoſées en même-tems que les montagnes où elles ſe trouvent*, & vous ajoutez enſuite *que les charbons n'ont pu être formées de forêts enfouies...* Il m'eſt infiniment agréable de voir votre manière de penſer venir à l'appui de ce que j'ai cru devoir avancer dans l'*Eſſai* déjà cité ci-deſſus, *ſur la lithologie des environs de Saint-Etienne*. De toutes les vérités que l'obſervation de la nature nous a dévoilées, celle en effet qui indique que les ſubſtances qui ont pu par la ſuite donner naiſſance aux mines de charbon, ſont contemporaines, dans l'endroit où elles ſe trouvent, avec les couches de tranſport qui les recouvrent, eſt, je crois, une de celle qui ſoit le mieux démontrée. Il en eſt de même quant à leur nature : ces mines ſont par couches régulières, elles ne ſont donc pas dues à des forêts enfouies, ainſi qu'on l'a cru long-tems ; elles ſeroient alors néceſſairement par amas plus ou moins conſidérables

& irréguliers : elles ne ſont, lorſque leur origine appartient aux végétaux, que la ſuite du tranſport de ces mêmes végétaux ſur le plan plus ou moins incliné d'un côteau déjà formé par dépôts dans le ſein des eaux, & recouverts enſuite par d'autres dépôts, fruit du détriment des montagnes voiſines, & qui par leurs différens états de décompoſition ont donné naiſſance, ſoit à des grès, ſoit à des ſchiſtes, & très-ſouvent à l'un & à l'autre ſucceſſivement : elles ne ſont même pas toujours dues à des végétaux : mais ſouvent à des animaux marins non-coquilliers, du genre des zoophites, accumulés & permanens ſur ces mêmes côteaux ſouterrains ; c'eſt du moins un fait que m'ont paru démontrer évidemment les mines de Saint-Etienne, à l'obſervateur qui les viſite, & que je deſire avoir établi auſſi clairement dans l'ouvrage cité ci-deſſus, qu'il l'eſt dans mon eſprit. Si cet enſemble au lieu d'être formé par des animaux marins ſans coquilles, du genre des zoophites, l'avoit au contraire été par des animaux coquilliers, dont le corps fût très-volumineux à raiſon de la coquille & qui euſſent été accumulés en grande abondance; au lieu de donner naiſſance à une mine de charbon, il auroit produit une maſſe de pierre calcaire bitumineuſe ſemblable à celle de *Ragure* en Sicile, avec laquelle les habitans du lieu ſe chauffent, ſe ſervant enſuite de ſes cendres en guiſe de chaux. On trouve quelquefois des mines de charbon à une très-grande hauteur, ainſi que vous le dites très-bien, Monſieur, & même enclavées dans le granit; mais ces mines ont pour l'ordinaire bien peu d'étendue, néceſſitent un reſte de montagne au-deſſus d'elles, & ne doivent être conſidérées alors que comme de légers dépôts de matières végétales apportées des parties ſupérieures par quelques averſes, & dépoſées enſuite dans quelque enfoncement ou ſur quelque plateau propre à les recevoir, & recouvertes poſtérieurement par d'autres averſes; ou, ſi ce dépôt s'eſt fait dans le ſein des eaux qui convroient encore la terre à cette élévation, par les dépôts apportés de la partie ſupérieure de la montagne : il y a quelques mines de ce genre, ſituées à de très-grandes hauteurs dans les montagnes de Dauphiné, telles, par exemple, que celles des Chalanches & des Rouſſes.

J'ajouterai maintenant ici, Monſieur, à l'obſervation très-fondée que vous faites, p. 18, des pierres calcaires qui reparoiſſent de nouveau près de Roanne à *Vougy*, après que l'on a traverſé la chaîne intermédiaire de montagnes granitiques, que ces pierres calcaires ſont vraiment coquillières, & préſentent, ainſi que celles de *Mont-Renard*, qui eſt auprès, une grande quantité de géodes tapiſſées par des criſtaux de ſpath calcaire muriatique. Ces géodes m'ont fourni une obſervation qui me paroît préſenter quelque intérêt : c'eſt que, ſur-tout à *Mont-Renard*, la couche intermédiaire entre le ſpath calcaire & la roche eſt formée par une couche plus ou moins épaiſſe, de manganèſe noire pulvérulente & quelquefois mamelonnée. Cette couche enveloppe abſolument la

géode, de ſorte qu'il paroîtroit que la pierre calcaire de cette roche, tenue en diſſolution dans le fluide aqueux qui rempliſſoit précédemment la géode, s'y eſt d'abord ſéparé de cette manganèſe, qui alors s'eſt précipitée ſur les parois de la géode ; & qu'enſuite l'évaporation ayant produit la criſtalliſation de la pierre calcaire tenue en diſſolution, les criſtaux de ſpath calcaire ſe ſont placés directement ſur cette même manganèſe, qui d'après cela doit les envelopper exactement, & former en effet la première enveloppe de la géode. Mais d'où peut provenir cette manganèſe, qui eſt ici un véritable dépôt ? Il n'y a dans ces roches d'autres ſubſtances que la pierre calcaire qui, ainſi que je viens de le dire, diſſoute dans le fluide qui rempliſſoit la géode, s'en eſt enſuite ſéparée en ſe criſtalliſant. Cette ſubſtance devoit donc être renfermée dans la pierre calcaire même ; ce qui nous invite à jetter un coup d'œil ſur ſa nature. Cette pierre eſt coquillière, & conſerve des traces très-abondantes de cette claſſe du règne animal ; & lors-même que ces traces ne ſont pas ſenſibles à la vue ſimple, elles le deviennent par le ſecours de la loupe : ſa couleur eſt d'un jaune ocreux, à raiſon de la grande quantité de fer à l'état de chaux qu'elle contient, & qui s'y dévoile très-aiſément, & cuite au ſimple feu de nos foyers, elle devient d'un rouge brun & fortement attirable au barreau aimanté. L'exiſtence du fer y eſt donc bien prouvée. Mais pourquoi ne trouve-t-on point, ou du moins infiniment peu de traces de ce même métal dans les roches compoſées de cette pierre ? Et pourquoi dans les géodes qu'on y rencontre, & dont les cavités ont été bien ſenſiblement remplies autrefois par un fluide tenant la ſubſtance calcaire même de ces roches en diſſolution, eſt-ce conſtamment de la manganèſe qui, ſéparée la première avant la criſtalliſation, en forme l'enveloppe & non de la mine de fer ? La première réponſe qui ſe préſentera à l'eſprit du naturaliſte obſervateur, qui, en défiance ſur l'analyſe dont l'art, bien éloigné encore de cette ſimplicité de moyens néceſſaires pour parvenir aux ſubſtances ſimples entrant dans la compoſition des corps, nous donne ſouvent pour élémens de ces mêmes corps des ſubſtances qui n'y étoient nullement, & ſont le réſultat de ſes opérations & de nouvelles modifications, n'admet que celles qui s'accordent avec les faits que lui préſente la nature : cette première réponſe, dis-je, ne ſera-t-elle pas ? Que cette ſubſtance n'eſt, ſans doute, qu'une modification particulière du fer ; modification qu'elle conſerve même à l'état de régule : & à cet égard n'en connoiſſons-nous pas déjà pluſieurs, tels que la gueuſe, le fer forgé, le fer aigre, le fer doux, &c. &c. Enſuite lorſqu'il verra que dans les roches calcaires de Couſon, près de Lyon, dont la pierre calcaire coquillière ſe préſente ſous le même aſpect, on retrouve quelquefois cette manganèſe placée également autour de quelques géodes calcaires criſtalliſées, & diſſéminée dans les ſciſſures étroites de la roche, où elle ſe montre alors ſous

l'aspect de dendrites; qu'on l'observe de même, mais en infiniment moindre quantité, dans quelques pierres coquillières du Maconnois, de la Franche-Comté & de la Lorraine, colorées aussi en un jaune ocreux plus ou moins foncé; ne sera-t-il pas dans le cas d'en conclure que cette modification du fer peut être due à l'acide de la pierre calcaire; & que c'est, sans doute, par la même raison qu'on la rencontre en si grande abondance dans les mines de fer spathique? M. *Bergman*, qui le premier a fait de cette substance un nouveau demi-métal, a senti lui-même la possibilité qu'elle ne fût en effet qu'une modification particulière du fer; ce qui a arrêté sa décision à cet égard, ainsi qu'on peut le voir dans le second volume de *ses Opuscules physiques & chimiques, traduction françoise de M. de Morveau, pag. 265 & suiv.* La sydérite ne jouissoit-elle pas de l'honneur de former un nouveau demi-métal, lorsque M. *Meyer de Stetin* le premier, & ensuite MM. *de Morveau* & *Sage* ont enfin reconnu que ce n'étoit qu'une modification du fer par l'acide phosphorique? L'homme avide de connoissances, & souvent plus jaloux d'en augmenter la masse, que de les perfectionner, jaloux sur-tout de nouvelles découvertes sur lesquelles il puisse apposer le sceau de la propriété, ne se presse-t-il pas bien souvent de décorer du nom de nouvelles, des substances qui pourroient bien n'être que des modifications particulières des anciennes! Et parmi cette foule de nouveaux demi-métaux qui sont venus tout-à-coup grossir du double la liste de ceux déjà connus, plusieurs ne sont-ils pas dans le cas d'être regardés comme enfans de cette précipitation. Il en est, je pense, dans les métaux comme dans les pierres, où la même substance, mais modifiée différemment, donne de différens résultats, se tenant tous cependant par un air de famille; telles sont, par exemple, les différentes modifications du quartz, qui produisent le quartz gras, le jaspe, la calcédoine, la sardoine, l'opale, la cornaline, le petro-silex, le pechstein & le silex.

Comme c'est sur-tout la mine de fer spathique qui a donné lieu à M. *Bergman*, ainsi qu'à M. *de la Peirouse*, d'observer la manganèse, dont ces deux savans ont fait un demi-métal particulier, je vais jeter un coup-d'œil sur cette substance.

Je regarde avec MM. *de Romé de Lisle* & *Sage* la mine de fer spathique comme étant due à une espèce de cémentation du spath calcaire primitif ou d'Islande, occasionnée par la décomposition des pyrites, qui se rencontrent toujours abondamment dans les mines de fer spathique, ou du moins laissent des traces bien sensibles de leur ancienne existence. Cette origine est sensiblement annoncée, 1°. par la forme de la mine de fer spathique, qui, lorsqu'elle est cristallisée, ce qui se montre très-souvent, par exemple, dans les mines de fer d'Allevard & de Vizilles en Dauphiné, est absolument le rhombe du spath calcaire primitif, l'identité des angles étant parfaite; 2°. par les parties de spath calcaire

que les différentes espèces de mine de fer spathique conservent toujours en plus ou moins grande quantité, & qui dans quelques-unes l'emportent même sur les parties martiales. Plusieurs Auteurs ayant dit que les mines de fer spathique ne renfermoient point de spath calcaire, & d'autres ayant assuré le contraire, j'ai essayé, moi-même, avec l'acide nitreux plus d'une cinquantaine de morceaux de ces mines; en les pulvérisant grossièrement & les laissant en digestion, à froid, dans cet acide, plusieurs ont fait effervescence dans l'instant même; une plus grande quantité quelques momens après: & beaucoup m'ont forcé d'attendre un demi-quart-d'heure, un quart-d'heure, & même une demi-heure avant d'appercevoir aucune effervescence; mais elle devient ensuite très-sensible, par les bulles plus ou moins multipliées qui s'élèvent dans l'acide, qui au bout de plusieurs jours se colore en un brun rougeâtre très-foncé. J'ai essayé des mines de fer spathique d'Allevard, de Vizilles, de Baigori, de Sainte-Marie, de Styrie & de Carinthie, toutes m'ont fait voir cette même manière de se comporter Les mines de fer spathique de Vizilles présentent même à cet égard une graduation très-intéressante. On rencontre souvent dans ces mines des masses d'une texture absolument pareille à celle de la mine de fer spathique, mais d'un blanc mat parfaitement analogue à celui du spath calcaire, & offrant des cavités dans lesquelles cette même substance est cristallisée en rhombes isolés souvent assez considérables, qui sont ceux du spath d'Islande, & dont l'aspect présente le blanc perlé du spath qui porte le nom de spath perlé: ces morceaux, que nous verrons plus bas être de véritables mines de fer, se dissolvent en entier, mais cependant très-lentement, & l'acide nitreux reste parfaitement diaphane, se colorant seulement en un jaune orangé très-foncé, ce qui est un double rapport avec le spath perlé. Vient ensuite une autre variété qui a une couleur moins blanche, fait une effervescence assez considérable dès l'instant qu'elle est mise dans l'acide, mais ne s'y dissout pas en entier; & de variété en variété, j'ai vu cette action diminuer progressivement d'intensité, jusqu'à en trouver, ainsi que je l'ai dit plus haut, qui demandoient une demi-heure de digestion avant de dévoiler les parties calcaires, par des bulles qui s'échappent à plus ou moins de distance dans l'acide; mais aussi ai-je vu cet effet continuer quelquefois beaucoup au-delà de vingt-quatre heures.

Les mines de fer spathique se décomposent lorsqu'elles sont exposées à l'air pendant un certain tems, & même dans le sein de la terre, elles brunissent plus ou moins, à proportion du degré de leur décomposition, deviennent plus légères, & l'on n'y remarque plus le tissu lamelleux du spath calcaire, qu'elles présentoient auparavant. Entre le premier degré de décomposition, qui est celui où la mine de fer spathique se colore & devient même souvent chatoyante, & le dernier, où elle est devenue parfaitement brune & friable, il y a une infinité de nuances intermédiaires,

qui annoncent que cette décompoſition ſe fait graduellement. Parmi mes ſuites de mine de fer ſpathique, j'en ai une très-intéreſſante de ces différens degrés de décompoſition, & qui prouve d'une manière inconteſtable qu'elles dérivent toutes précédemment de la mine de fer ſpathique d'un bleu griſâtre & compacte. Nous venons de voir que les mines de fer ſpathique compactes renferment encore plus ou moins de parties calcaires: les premiers degrés de décompoſition de ces mines ſont dans le même cas; mais enſuite ces parties calcaires diminuent en proportion de l'intenſité de leur décompoſition, de manière que lorſque cette mine eſt devenue d'un brun foncé, légère & friable, elle n'en montre plus aucune trace; c'eſt ce que M. *de la Peirouſe*, dans ſon excellent *Traité des Mines de Fer du Comté de Foix*, *pag.* 341, avoit déjà parfaitement bien obſervé. Mais la conſéquence naturelle qu'on eſt dans le cas d'en tirer, n'eſt-elle pas, que le ſpath calcaire conſervé dans la mine de fer ſpathique, ſe décompoſe en même-tems qu'elle, & ſuivant les mêmes proportions. Il perd donc ſon acide: or, c'eſt lui, je penſe, qui dans le commencement de cette décompoſition entraînant avec lui des parties martiales, s'unit à elles, & s'arrêtant à la ſurface des morceaux de cette mine, ou dans leurs différentes cavités, y produit ces maſſes noires, ſpongieuſes & pulvérulentes que M. *de Romé de Liſle* avoit nommées, dans ſa *Deſcription méthodique d'une Collection de Minéraux*, *pag.* 142, fleurs de fer; dénomination qui rendoit, ce me ſemble, aſſez bien leur nature, & à laquelle je ſuis très-perſuadé qu'on reviendra un jour: c'eſt auſſi cet acide qui entraînant ſur ſes aîles dans ſon opération des parties martiales, avec leſquelles il ſe combine, forme ces jolies dendrites que l'on remarque quelquefois ſur ces mêmes morceaux de mine de fer ſpathique, par une opération abſolument ſemblable à celle que l'art opère ſur la partie extérieure d'un morceau de mine d'argent vitreuſe; expoſée au feu ſur le bord de la mouffle d'un fourneau d'eſſai, le phlogiſtique en s'évaporant entraîne ſur ſes aîles des parties inſenſibles d'argent, & les dépoſant les unes ſur les autres à la ſortie du morceau, forme de beaux filets capillaires d'argent natif; c'eſt encore de la même manière que ſe forme cette belle ramification, ſi connue & ſi célèbre autrefois ſous le nom d'arbre de Diane. Par une décompoſition plus avancée de la mine de fer ſpathique, cette ſubſtance perdant de nouveau cet acide, ſe décompoſe & ne laiſſe plus que ſa baſe, qui étant une véritable chaux de fer ne ſe fait plus remarquer dans ces morceaux; ſans cela comment cette prétendue manganèſe, qui a paru dans les premiers degrés de la mine de fer ſpathique, pourroit-elle diſparoître lorſque la décompoſition devient plus complette? (*M. de la Peirouſe*, *Traité ſur les Mines de Fer & les Forges du Comté de Foix*, *pag.* 342 & 343.) Je conçois très-bien qu'elle peut dans ce cas perdre ſon minéraliſateur, ſoit pour en prendre un autre, ſoit pour reſter à l'état de chaux; mais dans ces deux cas, ſi

c'étoit une ſubſtance parfaitement différente du fer, on devroit du moins y retrouver ou une nouvelle modification, ou du moins la terre métallique qui lui ſervoit de baſe (1).

J'ai parlé plus haut d'une ſubſtance qui ſe préſente ſouvent dans les mines de fer de Vizilles, en maſſe d'un aſpect lamelleux ſemblable à celui de la mine de fer ſpathique, & d'un blanc mat, & ſe montre dans les cavités de ces morceaux en criſtaux quelquefois très-diaphanes, offrant le coup-d'œil du ſpath perlé (2): & ai dit que quoiqu'elle ſe diſſolvât en entier dans l'acide nitreux, ſans en troubler en rien la tranſparence, & ſans laiſſer aucun réſidu indiſſoluble, c'étoit une véri-

---

(1) M. de Sauſſure, dans ſon intéreſſant Voyage dans les Alpes, vol. 2, pag. 141 & ſuiv. cite une obſervation qu'il a faite ſur la pierre calcaire de *Baſſavai*, près du hameau de *Bret* à *Chamouni*, avec laquelle on fait dans ce canton l'eſpèce de chaux qui eſt connue ſous le nom de chaux maigre ; d'après ce que MM. Bergman & de Morveau avoient dit que la pierre calcaire de *Léna*, paroiſſe d'*Upland* en *Suède*, devoit cette propriété à la manganèſe qu'elle contenoit. Cette pierre calcaire de *Baſſavai* eſt d'un gris obſcur veiné de noir & de ſpath calcaire blanc. Ses eſſais lui ont appris que ce ſont ces veines ſeules qui doivent contenir de la manganèſe : & il ajoute en note qu'en examinant avec un nouveau ſoin des échantillons de cette pierre, il en a trouvé dont le fond gris étoit parſemé de petites taches noires, & que ce fond tacheté avoit de même la propriété de colorer le nitre en verd. Ne pourroit-on pas, d'après le même principe, penſer que ces taches ſont de même dues à un dégagement lent & gradué de l'acide de la pierre calcaire, dans quelques-unes de ſes parties, & par ſuite une combinaiſon de quelques parties martiales avec cet acide ? ce que la chaleur de la calcination, bien éloignée de cette action lente & graduée de la nature, que nous ne pouvons imiter avec nos foibles moyens, ne peut opérer dans le reſte de la pierre.

(2) La ſubſtance connue & déſignée ſous le nom de ſpath perlé, me paroît n'être qu'un ſpath calcaire primitif plus ou moins pénétré par le fer, ou une des premières opérations de la nature pour faire paſſer le ſpath calcaire à l'état de mine de fer ſpathique. M. *Sage* eſt le premier qui en ait déterminé parfaitement la nature dans ſa ſavante *Analyſe chimique des trois Règnes*, *pag.* 43, *vol.* 2. J'ajouterai à ce qu'en dit cet Auteur célèbre, que ſa criſtalliſation eſt abſolument la même que celle du ſpath calcaire d'Iſlande : ce qui avoit déjà été apperçu par M. *de Romé de Liſle*, qui ajoute même à raiſon de cela qu'il eſt à penſer *qu'il ne diffère du ſpath calcaire criſtal d'Iſlande que par des circonſtances accidentelles*, (*Criſtallog. vol.* 1, *pag.* 618.) Mais elle a une tendance à devenir indéterminée, par le contournement que prennent ſouvent ſes angles, ce qui peut quelquefois tromper ſur leur meſure. Sa peſanteur ſpécifique diffère en outre très-peu, d'après M. Briſſon, de celle du ſpath calcaire, & cette différence eſt ſans doute occaſionnée par la chaux de fer qui y eſt renfermée. Expoſé à l'action du feu, il n'y a aucune variété qui ne ſe colore en un brun foncé, & ne devienne alors attirable au barreau aimanté : il y a même des variétés, telle qu'une qui exiſte dans les mines de plomb de *Saint-Julien-Molin-Molette* en Forez, qui ſont très-riches en fer. Mis dans l'acide nitreux, le ſpath perlé y fait une effervefcence plus ou moins prompte, & s'y diſſout en entier en plus ou moins de tems, en donnant à l'acide nitreux une couleur jaune foncée : c'eſt du moins ce que m'a montré du ſpath perlé de Dauphiné, de Baigori, de Sainte-Marie, de Saxe, de Bohême, &c. &c. &c.

table mine de fer. Elle préſente un phénomène intéreſſant par la facilité qu'on a à la faire paſſer à un état parfaitement identique, pour l'aſpect extérieur, avec la mine de fer ſpathique, dont elle differe toujours cependant par la quantité bien plus conſidérable de parties calcaires qu'elle renferme. Qu'on en place un morceau dans un feu de foyer ſimple, mais actif, il prend d'abord une couleur brune légère, & devient légèrement attirable au barreau aimanté; il devient enſuite d'un brun foncé, & fortement attirable au barreau aimanté; & par une chaleur plus long-tems continuée il perd petit-à-petit cette couleur, pour en prendre une griſâtre abſolument analogue à celle de la mine de fer ſpathique, & perd en outre la propriété qu'il avoit priſe d'être attirable au barreau aimanté. Dans ce dernier état il ſe diſſout dans l'acide nitreux avec une efferveſcence beaucoup plus forte qu'avant qu'il eût ſubi l'action du feu, & y laiſſe un réſidu, non diſſoluble, aſſez conſidérable. Ne pourroit-on pas dire de même ici que cette couleur brune, qui eſt regardée comme appartenant à la manganèſe y a été en effet occaſionnée par la modification du fer due à l'acide du ſpath calcaire, qui évaporé en partie par l'action du feu & s'étant uni avec des parties martiales lui a donné naiſſance, mais que décompoſée enſuite elle-même par une nouvelle action du feu, elle n'a plus laiſſé que ſa baſe de chaux martiale.

Je vais joindre auſſi ici, Monſieur, quelques réflexions ſur le *ſpath adamantin*, ſur lequel vous êtes le premier qui nous ayez donné des détails qui puſſent nous le faire connoître. Je ne puis m'empêcher de le regarder comme appartenant au genre de l'émeraude, & ſa criſtalliſation eſt une forte induction qui met dans le cas de le préſumer : je dis ſimplement une *induction*, parce que le priſme hexaèdre droit pouvant dériver de pluſieurs formes primitives différentes, il ne peut ſeul décider, lorſque l'on ne connoît pas d'autres formes, ou qu'on ne connoît pas aſſez la ſubſtance pour ſavoir ſi, comme par exemple dans l'émeraude, c'eſt la ſeule qu'elle prend, les autres n'en étant que des dérivations. Ne pourroit-on pas penſer qu'il en eſt de ce ſpath adamantin à l'émeraude, comme de l'hyacinthe du Hartz à l'hyacinthe; du grès criſtalliſé de la forêt de Fontainebleau, au ſpath calcaire muriatique; du quartz en crêtes de coq de Paſſi au quartz, &c. &c.? Et que de même que l'hyacinthe blanche du Hartz diffère de l'hyacinthe par du ſpath calcaire qui s'y rencontre, non comme combiné, mais ſeulement comme interpoſé; le grès criſtalliſé de Fontainebleau, du ſpath calcaire muriatique, par des grains de ſable quartzeux interpoſés dans les criſtaux de ſpath, & enfin le quartz en crêtes de coq ou en roſes de Paſſi, du quartz, par de la marne, où la ſubſtance calcaire domine de beaucoup, interpoſée dans les criſtaux lenticulaires, & par conſéquent indéterminés du quartz (1) :

(1) La terre calcaire marneuſe me paroît faire plus qu'incruſter le quartz en crêtes

le

le ſpath adamantin pourroit bien n'être qu'une émeraude, dans laquelle il ſe trouve de même du ſpath peſant interpoſé. J'ai parmi les émeraudes du Forez des criſtaux qui me paroiſſent bien ſenſiblement contenir de la même manière du feld-ſpath ; & comme dans les pierres que je viens de nommer, la ſubſtance interpoſée me paroît avoir été en diviſion dans un fluide qui tenoit en diſſolution celle qui pouvant ſeule alors criſtalliſer, a déterminé la forme du compoſé ; de même auſſi ici la ſubſtance propre à former l'émeraude ayant été la ſeule en diſſolution auroit déterminé la figure du ſpath adamantin. Sa dureté, ainſi que ſa peſanteur ſpécifique ſemblent venir à l'appui de cette manière de le conſidérer. Plus dur en effet que le ſpath peſant, mais moins que l'émeraude ; il a de même une peſanteur ſpécifique intermédiaire entre celle du ſpath peſant qui eſt de 44,40 & celle de l'émeraude qui eſt de 27,55, puiſque la ſienne eſt de 38,73. On auroit dû nous dire parmi quelles ſubſtances il ſe rencontre, & quelles ſont celles qui lui ſervent de gangue : je ne ſerois pas étonné que ce fût en effet le ſpath peſant. Comme vous ſentez, Monſieur, ceci n'eſt qu'un apperçu que je ſoumets à l'œil éclairé de l'obſervateur, en l'engageant ſeulement à le diriger ſur ce point de vue : M. Pelletier & vous, êtes plus que perſonne dans le cas de décider ſur cette ſubſtance, que je ne puis autrement obſerver ne l'ayant pas encore en ma puiſſance (1).

---

de coq de Paſſy ; d'abord il eſt beaucoup moins dur que le quartz pur, il ne donne pas, étant frappé avec le briquet, des étincelles auſſi vives & auſſi nombreuſes que lui ; il y a même tels morceaux où ces étincelles ſont aſſez rares : en ſecond lieu, après en avoir mis de petits fragmens dans l'acide nitreux & ne les en avoir retirés qu'après que toute eſpèce d'efferveſcence quelconque fût abſolument paſſée, & même depuis quelque tems, je les ai pilés & remis enſuite dans l'acide ; la terre calcaire marneuſe qui s'y eſt dévoilée de nouveau, par une efferveſcence qui a troublé l'acide, annonce qu'il y a dans ce quartz plus qu'une incruſtation de cette terre.

(1) Je vous ai beaucoup d'obligations des renſeignemens que vous me donnez ſur l'état actuel de votre pays.... Je puis vous aſſurer que lorſque j'y paſſai, il y a pluſieurs années, il ſortoit une vapeur bitumineuſe & brûlante du pied d'un rocher ſur la route de Saint-Rambert à Saint-Etienne, ce qui y annonçoit combuſtion.... Quant à la Ricamari, il ſe peut qu'on m'ait trompé ſur les noms..... La pierre à chaux trouvée dans la plaine de Montbriſon m'avoit fait croire que c'étoit une plaine calcaire contenant beaucoup d'argile.... J'ai dit ſimplement que M. d'Arceau avoit trouvé de l'émeraude en Bourgogne.... En diſant que la Loire quitte les montagnes au-deſſus de Saint-Rambert, c'eſt bien dire que c'eſt-là l'origine de la plaine de Montbriſon..... Le ſpath adamantin paroît ſe trouver dans les granits ; car la plupart des morceaux qui ſont à Paris ſont encore adhérens au granit. On trouve même dans quelques-uns de ces ſpaths des parties micacées. La plupart ſont noirâtres, attirables à l'aimant, & laiſſent paſſer la commotion électrique, comme l'a remarqué M. l'Abbé Haüy. Il y a cependant de ces ſpaths purs qui ne ſont point noirs, & ceux-ci ne ſont ni attirables ni ne laiſſent paſſer la commotion. Leur couleur eſt d'un gris argentin. J'avois d'abord penſé comme vous, Monſieur, que

Je terminerai ces obſervations, Monſieur, par un fait ayant trait à la Criſtallographie & qui ſera peut-être lu avec quelque intérêt par les naturaliſtes qui ſe livrent à cette ſcience nouvelle, qui par les lumières & les reſſources qu'elle porte dans l'étude de la minéralogie, doit aſſurer à jamais à ſon illuſtre inventeur notre reconnoiſſance.

Parmi les différentes ſubſtances que nous déſignons ſous le nom général de ſchorl, & qui toutes me paroiſſent être des variétés particulières, dues à différentes modifications d'une même ſubſtance, que je nommerai ſubſtance ſchorlique, par l'intermède de diverſes autres ſubſtances qui viennent ſe joindre à elle (1), il en eſt une qui s'écarte ſur-tout

---

cette ſubſtance n'étoit qu'une variété de l'émeraude.... Cependant comme d'autres caractères paroiſſoient l'en éloigner, j'ai mieux aimé en faire un genre à part, juſqu'à ce que de nouveaux morceaux puiſſent ajouter à nos connoiſſances.... Sa dureté n'eſt pas conſidérable ; car on peut la rayer avec la pointe d'un canif.... Pour éclaircir votre ſoupçon ſi ce ſpath contient de la terre peſante, j'en ai pulvériſé & l'ai mêlé avec la pouſſière du charbon. Chauffé dans un creuſet recouvert, il n'a donné ni ſoufre ni odeur ſulfureuſe, comme on l'a avec le ſpath. J'y ai verſé de l'acide marin & filtré, l'acide vitriolique n'y a occaſionné aucun précipité.... Vous pourrez retrouver peut-être ce ſpath dans vos granits.... *Extrait de la réponſe de M. de la Métherie à M. de Bournon.*

(1) C'eſt ce mélange de différentes ſubſtances avec une ſubſtance particulière, à laquelle je donne le nom de ſubſtance ſchorlique, qui forme, ſelon moi, les diverſes variétés que nous obſervons parmi des pierres dont nous connoiſſons encore trop peu la véritable nature, & que nous déſignons en conſéquence ſous la dénomination générale de ſchorl. Tel eſt le ſchorl noir priſmatique des granits, les tourmalines & peridots ; le ſchorl violet lenticulaire du Dauphiné & des Pyrénées ; le ſchorl octaèdre rhomboïdal des volcans ; quelques autres variétés particulières encore aux volcans, & peut-être même la ſubſtance connue ſous le nom d'hyacinthe volcanique, ou d'hyacinthe de la Somma ; le ſchorl octaèdre rectangulaire d'Eſpagne & de Vaujany en Dauphiné ; le ſchorl vert priſmatique ; le ſchorl blanc décaèdre ; le ſchorl blanc en ſegmens priſmatiques rhomboïdaux, particulier encore en Europe, à la montagne du Mont-de-Lan en Dauphiné ; un ſchorl capillaire jaune doré qui ſe trouve dans cette même montagne, ainſi que dans celle de Roche-pourrie, & ſe montre ſouvent dans l'intérieur des criſtaux de roche, dans leſquels il fait un fort joli effet ; un autre reſſemblant par ſa fineſſe & par ſa couleur à des cheveux châtains, qui ſe trouve dans la montagne d'Huez en Dauphiné, & ſe montre ſouvent, de même que le précédent, dans des criſtaux de roche ; le ſchorl fibreux blanc & vert de Corſe, connu quelque tems ſous le nom de ſchorl Rozieri ; la horn-blende noire & verte, cette dernière beaucoup plus tendre que la première ; le ſchorl argileux maclé des ſables de Rohan en Bretagne ; & enfin les différentes variétés de ſchorls argileux qu'on rencontre dans les roches granitiques ſecondaires. Toutes ces différentes variétés ſont trop diſtinctes les unes des autres, tant par leur forme que par leur nature, pour appartenir à une ſimple & même ſubſtance : tout annonce ici la combinaiſon de ſubſtances étrangères réunies à elles ; & les différentes variétés de forme ne pouvant être rapportées ſous des rapports parfaitement exacts à la même, indiquent que cette ſubſtance étrangère n'eſt pas ſeulement interpoſée, mais en outre combinée dans pluſieurs ; ce qui néceſſairement dès-lors doit en faire varier la forme. Peut-être un jour pourrai-je entrer dans plus de détails à l'égard de cette ſubſtance ſingulière

des autres, qui tiennent toutes plus ou moins à la forme rhomboïdale, c'eſt le ſchorl octaëdre rectangulaire. Ce ſchorl étoit encore parfaitement inconnu, lorſqu'en 1783 M. de Romé de Liſle cita d'après moi, *Criſt. vol. 2, p. 406*, un ſeul criſtal de cette forme que je poſſédois alors & qui venoit des montagnes de Dauphiné. Depuis cette époque le ſieur Launoi, marchand naturaliſte, en ayant rapporté d'Eſpagne pluſieurs fort jolis morceaux, dans leſquels les criſtaux de ce ſchorl étoient grouppés ſur des criſtaux de roche; & une petite poche découverte à Vaujany près d'Allemond dans les montagnes de l'Oiſan en Dauphiné en ayant fourni quelques autres morceaux, il eſt devenu moins rare, mais cependant ſans être encore fort commun. La couleur de ces criſtaux eſt la même que celle de la tourmaline, c'eſt-à-dire, un jaune brun plus ou moins foncé, qui donne à ce ſchorl un aſpect noir & ne paroît que lorſqu'on l'expoſe entre l'œil & la lumière. Celui que j'avois rencontré précédemment, & qui a joui pendant quelque tems de l'avantage d'être unique, eſt d'un bleu indigo.; ſa forme eſt un octaëdre rectangulaire fort alongé; mais trop petit & engagé en partie dans ſa gangue. Il ne me fut pas poſſible alors d'en meſurer les angles : ce qu'ayant cependant pu faire par la ſuite ſur quelques aſſez beaux criſtaux de celui de Vaujany, j'ai trouvé 40 degrés pour la meſure de l'angle ſolide du ſommet pris ſur le milieu des faces oppoſées, & conſéquemment 53° 42' pour celui pris ſur les arètes, & 140° pour celui formé par la rencontre des deux baſes. Au commencement de l'année dernière, M. Schreiber minéralogiſte très-inſtruit, & directeur des mines de Monſieur en Dauphiné, me manda que parmi les morceaux renfermant du ſchorl octaëdre, qu'on exploitoit à Vaujany, on venoit de lui en apporter un dont les octaëdres étoient fort différens de ceux que cette ſubſtance nous avoit montrés juſqu'alors, étant beaucoup plus ſurbaiſſés. Comme l'octaëdre eſt un des ſolides ſimples de la nature, & par conſéquent une des formes primitives de la Criſtallographie, il paroiſſoit en devoir réſulter néceſſairement deux formes primitives pour cette ſubſtance, ce qui ne pouvoit être, & ce que les règles invariables de la Criſtallographie rejettoient. L'un de ces octaëdres ne pouvoit donc être qu'une modification de l'autre : ce que j'eſſayai de déterminer ſans avoir vu le criſtal dont il étoit queſtion. J'imaginai en conſéquence que l'octaëdre ſecondaire pouvoit être la ſuite de lames progreſſivement décroiſſantes, poſées en recouvrement les unes ſur les autres, ſur les faces de l'octaëdre primitif, qui ſeroit alors l'octaëdre alongé ainſi que le repréſente la *fig. 6, Pl. I*;

& intéreſſante, qui fixe depuis long-tems mon attention, & dont je poſsède des ſuites nombreuſes; mais il en eſt d'elle comme de preſque toutes les ſubſtances du règne minéral. Plus on les étudie & plus on apperçoit ſon inſuffiſance, & le peu de données que nous avons encore pour marcher à elles d'un pas aſſuré.

sur une des pyramides A G F I H, formant la moitié supérieure de cet octaëdre. Supposons qu'il s'accumule en effet des lames progressives décroissantes sur les faces de ce même octaëdre dont A G F I H représente la pyramide supérieure, il en résulteroit nécessairement un nouvel octaëdre dont A B C D E (*fig. 7*) seroit la pyramide supérieure: les faces de ce nouvel octaëdre remplaceroient les arètes de l'octaëdre primitif, & la base seroit formée par un quarré, dans lequel seroit inscrit celui qui servoit de base à ce même octaëdre primitif. L'angle solide du sommet pris sur les faces de ce nouvel octaëdre, seroit donc égal à celui pris sur les arètes de l'octaëdre primitif, & seroit donc de 53° 42': & conséquemment celui formé par la rencontre des bases, qui en est le supplément, seroit de 126° 18'. Quant à celui pris sur les arètes, pour le trouver, soit tirée (*fig. 8*) par le milieu des deux côtés opposés de la base la ligne HF, & soit aussi abaissée la hauteur AO. L'angle H A F étant, ainsi que je viens de le dire, de 53° 42', celui O A F, qui en est la moitié, sera de 26° 51'. Soit en outre supposé le côté du quarré qui sert de base à l'octaëdre égal à 12, O F sera égal à 6. Le triangle A O F étant rectangle me donnera S. O A F = 26° 51' : O F = 6 : : R : A F qui sera par conséquent égal à 13,3. Le triangle A F C me donnera en outre A F + F C = 19,3 : A F — F C : 7,3 : : T. moitié de la somme des deux angles F A C & F C A : T. de leur demi-différence; ajoutant donc cette demi-différence qui est de 20° 43' à leur demi-somme qui est de 45°, j'aurai 65° 43' pour la valeur du plus grand F C A de ces deux angles. Le triangle A F C étant rectangle, j'aurai S. F C A = 65° 43' : A F = 13,3 : : R. : A C, ce qui me donnera par conséquent pour la valeur d'A C, arète du nouvel octaëdre, 14,6. Soit maintenant tirée la diagonale D B; le triangle D C B étant rectangle me donnera $DB^2 = DC^2 + BC^2 = 2DC^2 = 288$ & $DB = \sqrt{288^1} = 17$ & par conséquent O B = 8,5. Enfin, le triangle A O B étant rectangle me donnera A B = 14,6 : R. : : O B = 8,5 : S. A O B, ce qui me donnera 35° 36' pour la valeur de cet angle, qui est la moitié de celui D A B pris sur les arètes du nouvel octaëdre; cet angle sera par conséquent de 71° 12'. Si ma manière de considérer ce nouvel octaëdre du schorl de Vaujany étoit juste, il en devoit donc nécessairement résulter que cet octaëdre étoit secondaire, & devoit avoir 53° 42' pour l'angle solide du sommet pris sur les faces, 71° 12' pour celui pris sur les arètes & 126° 18' pour celui pris sur la réunion des deux bases: ce qui s'est trouvé de la plus grande exactitude, lorsque je l'ai vérifié par moi-même par la suite, M. Schreiber ayant eu l'honnêteté de m'envoyer le morceau qui renfermoit ce nouvel octaëdre.

Cependant l'exacte vérité, qui doit toujours conduire par la main l'observateur de la nature, m'oblige de rapporter ici un fait que présentent habituellement ces cristaux tant primitifs que secondaires, & qui sembleroit

détruire l'explication que je viens de donner. Toutes les faces triangulaires de ces octaëdres sont striées par des stries parallèles à la base, & la correspondance bien marquée qui existe entr'elles dans toutes les faces adjacentes de ces mêmes octaëdres, annonce d'une manière bien sensible qu'ils sont formés par des lames quarrées progressivement décroissantes, posées en recouvrement les unes sur les autres (*fig. 9*). Or, l'octaëdre secondaire ayant conservé ces mêmes stries transversales, seroit donc formé de même par la superposition de lames quarrées; tandis que s'il s'étoit formé suivant la manière avec laquelle je viens de le supposer, les stries devroient être au contraire perpendiculaires à la base. Mais de quelque manière que l'on considère la formation de cet octaëdre secondaire, soit d'après ma supposition précédente, soit produite par des lames quarrées progressivement décroissantes, le surbaissement qu'il présente ne vient que de ce que, avec une hauteur égale à celle qu'avoit l'octaëdre primitif, la base devient plus grande, & dans la même proportion toutes les lames quarrées superposées sur elle & formant les deux pyramides. Or, l'accroissement que peuvent prendre ces lames doit être fixé par les loix de la cristallisation, qui sont encore bien loin de nous être toutes connues; car sans cela cet octaëdre varieroit à l'infini, ce que je n'ai nullement apperçu: parmi la grande quantité de ces cristaux qui m'ont passé par les mains, ces deux octaëdres sont les seules différences que j'y ai remarquées. D'après le calcul rapporté précédemment & l'exactitude parfaite dont son résultat a été suivi dans la mesure des angles de ce nouvel octaëdre, seroit-ce trop hasarder que de dire que sans doute cette loi de la nature imposée à la cristallisation de cet octaëdre secondaire, a déterminé l'aggrandissement de ces lames quarrées, à ce qu'il seroit d'après la supposition de laquelle je suis parti, parce qu'en effet cet accroissement pourroit aussi se faire de cette manière?

Ce n'est pas la seule fois que je me suis trouvé dans le cas de décider à quelle substance lithologique pouvoit appartenir un cristal bien prononcé & simple, sans l'avoir vu, & quoiqu'il eût l'air de présenter au premier aspect une contradiction avec les principes solides & invariables de la cristallographie; mais j'ai cru devoir citer cet exemple fait pour inspirer de la confiance aux Naturalistes qui se livrent à cette science, & les garantir de l'impression défavorable que peuvent faire sur eux les sorties journalières de nombre de savans, dont les décisions respectables d'ailleurs, me paroissent bien promptes à l'égard d'une science qui ne fait que de naître, & qui demande une étude particulière pour être bien connue. Je ne crains pas d'avancer qu'elle sera mise un jour à la tête des découvertes qui ont le plus illustré ce siècle.

J'ai l'honneur d'être, &c.

Post-script. Cette Lettre, dont l'envoi a été retardé par quelques

courſes d'Hiſtoire-Naturelle, étoit écrite depuis quelque tems lorſque le Journal de Phyſique du mois de mars m'eſt parvenu. J'y ai lu l'extrait d'un Mémoire fait par M. l'Abbé Haüy, & lu à l'Académie des Sciences de Paris, ſur le ſpath adamantin ſur lequel j'ai établi, dans le cours de cette Lettre, quelques ſoupçons en forme de queſtions, que je ne puis réſoudre moi-même ne poſſédant point encore cette nouvelle ſubſtance. Je vois toutefois dans ce Mémoire de nouvelles raiſons qui me portent toujours à penſer, que le ſpath adamantin pourroit bien n'être qu'une variété particulière de l'émeraude, d'après la manière ſous laquelle je l'ai enviſagé dans ma Lettre. Les troncatures triangulaires qui ſe rencontrent aux angles ſolides de ce criſtal, ſe rencontrent de même dans l'émeraude, & ce qui eſt plus remarquable encore ſous le même rapport, pour la meſure des angles avec le priſme.

Par le clivage dont s'eſt ſervi M. l'Abbé Haüy pour parvenir au noyau de ce criſtal, il en réſulte qu'il a trouvé que c'étoit exactement le rhomboïde du vitriol martial : ce ſeroit donc là la forme la plus ſimple que peut prendre le ſpath adamantin, ou ſon criſtal primitif. Je ne puis m'empêcher d'obſerver, Monſieur, en rendant la plus grande juſtice aux connoiſſances étendues de M. l'Abbé Haüy, & partageant avec tous les Naturaliſtes la reconnoiſſance qu'ils lui doivent pour le travail difficultueux qu'il a entrepris, afin de jeter quelque jour ſur une des opérations les plus intéreſſantes de la nature ; je ne puis m'empêcher d'obſerver, dis-je, que je crains que cette méthode, quoique très-ingénieuſe, de juger par le clivage de la forme primitive d'une ſubſtance, ne ſoit dans le cas de jetter très-ſouvent dans l'erreur. Par exemple, ici d'après l'identité de forme on ſeroit dans le cas d'en conclure l'identité de ſubſtances ; c'eſt, je crois, pouvoir avancer d'après l'obſervation, faite ſur une immenſité de criſtaux, qu'une des premières loix de la criſtalliſation eſt la différence conſtante des angles pour les ſubſtances lithologiques différentes, & leur identité parfaite dans celles qui ſont de la même nature ; & cela dans tous les criſtaux ſimples dont les angles peuvent varier, autres par conſéquent que le cube, l'octaëdre inverſe du cube, c'eſt-à-dire, l'octaëdre aluminiforme ou régulier, & le tétraëdre régulier : encore ne ſavons-nous pas ſi la nature n'a pas mis dans ces formes ſimples des nuances, trop fines pour être ſaiſies par nos yeux, encore trop peu exercés, & qu'il eſt peut-être réſervé à nos neveux d'obſerver. Or, il eſt queſtion ici de la figure primitive dont les angles ſont les plus variables, tel que le rhomboïde. Je ne nierai point qu'il ne ſoit poſſible que la forme primitive du ſpath adamantin puiſſe être un rhomboïde, comme celle du ſpath calcaire priſmatique hexaëdre l'eſt en effet, & comme peut très-bien l'être l'émeraude, dont nous ne connoiſſons pas encore le criſtal primitif. Mais cette ſubſtance, n'étant certainement pas un vitriol martial, ne peut avoir pour figure primitive un rhomboïde, qui ſoit exactement celui du vitriol martial. Si

cela étoit, plus de règles dans la Cristallographie, les cristaux ne seroient que le fruit de la rencontre fortuite de molécules cristallines, qui s'assembleroient sous un aspect plutôt que sous un autre. Or, combien seroit facile à démontrer & à détruire la fausseté de cette objection, qui ne pourroit être faite que par quelqu'un qui auroit bien peu suivi cette opération, par laquelle la nature en refusant au règne minéral toute espèce de sensibilité, semble du moins lui avoir fait partager avec les deux autres règnes la propriété d'être figuré.

RECHERCHES

SUR LA PIERRE DE GANGUE ROUGE, APPELÉE FELD-SPATH, DE KAPNIK EN TRANSYLVANIE :

Par M. DE RUPPRECHT, *Conseiller Impérial des Mines, Instituteur de Chimie & de Minéralogie à Schemnitz en basse-Hongrie, adressées à M.* DE BORN, *Conseiller Aulique ;*

Traduites par M. DE FONTALLARD.

VOULANT acquérir une connoissance exacte du feld-spath rougeâtre, qui s'exploite à Kapnik, & dont on n'a pas jusqu'aujourd'hui déterminé la nature, j'en ai entrepris la décomposition chimique, & j'ai trouvé que les parties constituantes principales de cette substance consistoient en terre siliceuse, en terre de manganèse phlogistiquée, en fer, & en une très-petite portion de terre alumineuse, les pyrites qui y sont disséminées, ainsi que les pointes de mine d'argent blanche, ne s'y rencontrant qu'accidentellement, & n'étant point des parties homogènes de cette gangue. Cette pierre devient brune-noire au feu du grillage ; le verre de borax la dissout promptement au chalumeau, & avec une violente effervescence, & suivant la proportion respective, donne au verre tantôt une couleur cramoisie, & tantôt une couleur violette ; les sédimens même du verre deviennent violets par l'addition de cette espece de roche. Ce feld-spath digéré avec l'acide marin, décanté ensuite, & l'opération répétée jusqu'à ce que le résidu soit décoloré, cette lessive donne une dissolution, dont les parties ferrugineuses étant précipitées avec l'alkali déphlogistiqué, puis séparées, les parties de la terre de manganèse peuvent être précipitées en blanc, ou même en blanc-rougeâtre, du restant de la dissolution. Si donc on expose au feu, ou même à l'action plus lente de l'air libre, ce précipité composé de terre de manganèse phlogistiquée, pour le priver du phlogistique qui colore en blanc la terre de manganèse, cette terre

reparoît encore avec une couleur brune, & soit qu'elle soit blanche ou brune, elle communique aux verres une couleur cramoisie, ou violette plus ou moins saturée, suivant la quantité qu'on leur en ajoute. La meilleure méthode pour séparer la portion hétérogène de terre alumineuse, par la digestion avec l'acide vitriolique, c'est de faire rougir le résidu, après en avoir ôté tout l'acide superflu, afin d'expulser l'acide de la combinaison du fer & des parties terreuses de la manganèse, & de ne conservet dans la dissolution du résidu lessivé que la terre alumineuse, qui se précipite aussi avec les alkalis caustiques. Ces expériences m'ayant réussi, je serois d'avis de mettre cette espèce de roche, ou dans la classe des quartz secs avec de la manganèse & pénétrés de terre ferrugineuse, ou même dans celle des jaspes fins. La pierre de gangue de Nagyag, de couleur blanche-rougeâtre, me paroît être de la même nature; mais je m'abstiens de prononcer sur cet objet, jusqu'à ce que je l'aie examinée plus particulièrement.

A Schemnitz, le 20 *Août* 1782.

MÉMOIRE

DU MÊME AUTEUR;

Sur la Pierre de Gangue rougeâtre de Kapnik, & sur d'autres sujets de Minéralogie.

J'AI la satisfaction de vous envoyer de la terre de manganèse séparée de la pierre de gangue blanche-rougeâtre de Kapnik, en attendant que j'en aie fait une autre plus blanche, car elle a toujours un œil rougeâtre. Cependant la moindre chaleur change sur le champ sa couleur : elle colore les verres qu'on lui ajoute, ainsi que ses propres dissolutions, à proportion des différens degrés de saturation qui opèrent les divers changemens des couleurs. Le mêlange de composé métallique remarquable de Nagyag, suivant les expériences que j'ai faites jusqu'à présent, mais que le manque de mine ne me permet pas de répéter, consiste en grande partie en or, argent, fer, plomb, bismuth, cuivre & fort peu d'antimoine; ce demi-métal n'ayant donné que quatre grains de beurre d'antimoine sur un gros, sans même avoir manifesté le moindre indice de soufre ou d'arsenic qui auroit dû se découvrir par la voie sèche ou par la voie humide.

Il y a très-peu de tems que M. Boesinger, Directeur du Tribunal des Mines de la province de Liptau, qui assista à l'ouverture d'un travail, m'envoya

m'envoya différentes eſpèces de pierres; mais celles qui me font le plus de plaiſir ſont, le granit tiré des monts Krapacs les plus élevés, quelques eſpèces de porphyres, une carniole formée dans la chaux & le quartz, & une autre pierre aſſez ſemblable à la lave, mêlée de veines rouges de jaſpe.

A Schemnitz, le 2 décembre 1782.

LETTRE
DE M. PROUST,
A M. DE LA MÉTHERIE,
SUR LE BORAX, &c.

MONSIEUR,

Les Indes occidentales ont auſſi leur borax. La découverte en eſt faite; c'eſt à M. Antoine Carrère, Médecin établi au Potoſi, qu'on la doit. M. le Profeſſeur Ortega m'a fait l'honneur de me communiquer la Lettre que ce Docteur lui écrit. Elle eſt datée du 16 juin 1786. Comme elle eſt en eſpagnol, voici le paſſage qui nous apprend cette nouvelle.

« J'ai auſſi découvert pluſieurs mines de tincan ou borax, matière ſi » importante dans la fonte & l'eſſai des mines. Les mines de Viquintipa, » celles qu'on trouve dans les environs d'Eſcapa nous offrent ce ſel en » abondance. Je me ſuis rendu ſur ces lieux pour m'en aſſurer & le » reconnoître par moi-même. Les gens du pays le font ſervir dans la » fonte des mines de cuivre aſſez nombreuſes dans ces parages. Ils » l'emploient tel qu'il ſort de la terre, & l'appellent vulgairement » *quemaſon* » (1).

Dans la même Lettre, M. Carrère nous confirme les immenſités de ſalpêtre qu'on trouve ſur les côtes de la mer du ſud, dans l'audience de Lima. Là, dit-il, on découvre un terrein de plus de ſix lieues d'étendue, que les eaux du ciel n'arroſent jamais, & qui produit ce ſel en ſi grande abondance, que tous les vaiſſeaux qui fréquentent ces mers pourroient le recueillir annuellement, ſans craindre d'en voir jamais tarir la ſource. Il ajoute que ce ſalpêtre eſt en général mêlé de ſel marin. Le zèle de M. Carrère nous fait eſpérer des détails plus circonſtanciés ſur ce borax & les divers uſages auxquels les Indiens ont imaginé de l'appliquer dans

---

(1) De *quemar* brûler, matière propre à brûler.

les tems antérieurs ſur-tout. Les ſels natifs, ſupérieurs en activité aux autres ſubſtances minérales, ont auſſi manifeſté plutôt les ſervices que les hommes pouvoient en attendre ; de-là l'emploi quelconque que les peuples les plus ſauvages en ont toujours fait dans les diverſes contrées de la terre. Il ſeroit donc auſſi curieux qu'utile à l'Hiſtoire-Naturelle, que l'attention de M. Carrère ſe portât ſur cette variété ſans nombre de matières ſalines déſignées ſi fréquemment dans les écrivains eſpagnols de l'Amérique méridionale.

Dans un voyage que nous venons de faire pour reconnoître les mines de plomb de l'Andalouſie, M. Angulo, aujourd'hui Directeur-général des mines, & moi, par les ordres de S. E. Dom Pedro de Levena, Miniſtre de la Guerre & des Finances, nous avons trouvé la mine de plomb verte minéraliſée par l'acide arſenical ; celle enfin qui juſtifie cette opinion courante parmi les Minéralogiſtes du commencement de ce ſiècle, que les mines de plomb vertes étoient arſenicales. Voilà ſans doute le genre qui aura fixé l'aſſentiment général ſur ces mines.

La mine de plomb verte phoſphorique ſe préſente autant qu'il m'en ſouvient, toujours en priſmes hexaëdres, fragiles, d'un verd aſſez conſtant. Elle fond, criſtalliſe & refuſe d'exhaler ſon acide au chalumeau. Notre mine arſenicale au contraire, ne s'offre qu'en petites maſſes grenues, grappées, moins fragiles, jamais d'un volume auſſi conſidérable, toujours ſur & dans le quartz ou le feld-ſpath, ayant ſouvent un noyau de galène rongée & qui paroît évidemment avoir fourni la baſe de cette combinaiſon naturelle. Pour la couleur, elle deſcend par nuances du verd-pré foncé au jaune de la cire dont elle a même la demi-tranſparence & toujours le reflet graiſſeux. Aucune combinaiſon arſenicale dans ces mines de laquelle on puiſſe déduire l'intervention de cet acide minéraliſateur, & quoique les chaux de cuivre & de fer ſe trouvent çà & là parmi les plombs verds, nous n'en avons point trouvé qui partageaſſent cet acide avec le plomb.

Au chalumeau, le plomb vert arſenical rougit avant de fondre, & ne perd pas toute ſa couleur par le refroidiſſement; il coule & plus tard & plus difficilement que la mine phoſphorique, il reſte ainſi fondu ſans s'altérer & ne criſtalliſe point. Pour le décompoſer il faut le chauffer à blanc. La chaux de plomb & l'acide arſenical ne tardent pas à reprendre le principe inflammable, tandis que l'air pur de cet acide manifeſte ſa liberté par l'effervefcence qui accompagne cette double réduction.

Nous avons auſſi trouvé le vitriol de plomb tantôt en criſtaux plantés dans le centre des galènes cariées, tantôt encroûté ſur leur ſurface : l'inſpection d'un certain nombre de morceaux donne bien à connoître que ce vitriol eſt ſecondaire, & formé du débris des galènes. La tranſition de ces dernières à l'état de mine terreuſe méphitiſée, eſt auſſi décidée qu'elle eſt fréquente dans les mines de l'Andalouſie.

Si nous n'avons pas trouvé ce vitriol aussi abondant que le plomb arsenical, le travail des mines le produit au-delà de ce qu'on voudroit. La mine courante est une galène à plans ondulés qu'on calcine & fond au réverbère. L'espèce de scorie qui vient à encroûter l'aire des fourneaux & qu'on est obligé de détacher assez souvent, est un pur vitriol de plomb. Ces torrens de fumée blanche que la calcination élève & que le froid précipite en farine dans les cheminées, en est encore. Celle qui part des fourneaux castillans, (fourneaux à manche dans leur origine) est pareillement ce vitriol: formés des mêmes principes, les vitriols de plomb naturel & artificiel les annoncent par les mêmes phénomènes. Du moment qu'on les rougit au chalumeau, ils paroissent imbibés d'une lumière légèrement verte qui ne revient plus. Pour les boutons qu'on a fondus une fois, ils restent blancs & ne cristallisent pas. Si on les rougit à blanc sur le charbon, l'acide vitriolique s'élève en gaz sulfureux, l'air pur s'échappe en bouillonnant & le plomb est en liberté. En revenant sur les mines vertes, voilà deux genres aussi marqués que faciles à distinguer, & puisqu'elles ont un même métal pour base commune, on peut dire que leurs minéralisateurs sont entr'eux comme les différences extérieures de ces mines. Voilà des rapports. . . . Cependant que nous apprennent-ils de la nature de ces minéralisateurs? . . . Rien . . . tant il est vrai qu'en Chimie on ne devinera pas plus les principes par les formes, qu'en morale on ne parviendra à expliquer le cœur humain par l'étude des physionomies. Les essais que nous sommes chargés de faire sur ces espèces & sur d'autres, nous mettront à même de vous adresser des détails sur les proportions de leurs élémens; pareillement sur une scorie légère, noire & fusible qui surnage toujours le plomb des fourneaux castillans, & qui nous a bien l'air d'être ce qu'on appelle *saturnite*. On trouve fréquemment une mine de plomb antimoniale que sa singulière propriété de décrépiter, de s'alkooliser même en vapeurs imperceptibles a fait rejetter des fonderies. Les mines de plomb antimoniales tiennent souvent de l'argent: c'est ce que nous n'avons pas encore décidé pour celle-ci. Comme je ne me suis pas encore proposé de vous donner un apperçu sur les corps nouveaux que la minéralogie de l'Espagne peut offrir à l'Histoire-Naturelle, je ne vous dirai rien de plus dans ce moment.

Voici un acide de plus dans le règne végétal: nous promenant un jour, M. Angulo & moi, dans un champ de pois chiches, (*Cicer ariétinum*, Linn. *Garbanso* en espagnol) alors parvenus à ce degré de maturité où on peut les manger verds, nous trouvâmes la tige, les feuilles & les gousses humectées d'une rosée vésiculaire attachée aux poils de la plante: une acidité forte qui ne le cède pas à ce qu'on appelle dans les pharmacies esprit de vitriol, nous surprit dans cette rosée; pour l'odeur elle tire assez sur l'acide des fourmis: cette rosée constante pendant la saison de sa maturité est plus abondante avant & après le lever du soleil: son

acidité eſt aſſez active pour corroder rapidement le cuir des ſouliers; c'eſt ce que nous aſſurèrent les gens du canton (Linarès en Andalouſie). La plante lavée & pilée ne donne ni ſaveur ni trace d'acide; il paroît de-là qu'elle expulſe par la tranſpiration une humeur capable de s'unir à l'air déphlogiſtiqué ce principe commun à tous les acides. Nous avons été forcés de remettre à une autre ſaiſon le ſoin d'en fixer les caractères. Informez-vous néanmoins, Monſieur, ſi les pois chiches qu'on cultive, je crois, dans les environs de Toulouſe préſentent ces particularités.

De l'action des eaux de la mer sur l'argent.

Si le lit ſur lequel repoſent les eaux de l'océan devient un jour terre habitable, ſi la preſſion de l'air doit ſuccéder à celle des mers, comme tous les phénomènes géologiques ſemblent le promettre, les hommes qui fouleront alors ce continent nouveau parviendront ſans doute à retrouver ces immenſes tréſors que la voracité des mers ne ceſſe d'engloutir depuis que le nouveau monde eſt fréquenté de l'ancien. L'événement du naufrage que le vaiſſeau le Saint-Pierre-d'Alcantara a fait ſur les côtes de Portugal vient de nous mettre à portée de prédire la métamorphoſe ſous laquelle l'argent ſe montrera dans les tems à venir. L'acide marin, ce premier élément de la ſalure des mers, dérogeant à l'attraction qui le fixe à ſa baſe aura changé ce métal en mine d'argent cornée. Le court eſpace de tems écoulé depuis le moment du naufrage à celui où on a pu retirer les eſpèces monnoyées a ſuffi pour en attaquer la ſurface à un quart de ligne de profondeur. Ces pièces ſont ſorties de la mer recouvertes d'une couche noire qui s'en ſépare en écailles que j'ai reconnues pour de l'argent corné. La bienveillance du Monarque n'a point voulu que cette perte de poids tombât ſur ſes ſujets, en conſéquence il a été ordonné que ces eſpèces ne ſortiroient point du royaume : comme ces écailles d'argent corné ont dû tomber au premier frottement des pièces, il ſera aiſé d'en prévenir la perte dans des circonſtances pareilles. Les Hôtels des monnoies avertis que l'argent corné peut être rétabli ſans perte, réclameroient ſans doute ces débris pour les reſtituer à l'état d'argent pur par les procédés que la plupart des ouvrages de Chimie indiquent. L'or n'avoit ſouffert aucune altération.

Je ſuis, &c.

Madrid, ce 4 avril 1787.



LETTRE
DE M. LE LIÈVRE,
Ingénieur des Mines de France,
A M. DE LA MÉTHERIE,
SUR LA CHRYSOLITE DES VOLCANS.

MONSIEUR,

La chryſolite des volcans citée par MM. Sage & Faujas comme ſe rencontrant en aſſez grande quantité dans les baſaltes, embarraſſe beaucoup les Naturaliſtes pour établir ſa véritable origine. Quelques-uns la regardent comme étant de la nature de la pierre gemme connue ſous le nom de chryſolite, & que l'on avoit long-tems confondue avec les topazes mêlées de verd, juſqu'à ce que M. de Romé de Liſle, à qui les Naturaliſtes doivent à juſte titre de la reconnoiſſance, nous ait appris à la diſtinguer par ſa criſtalliſation & ſa gravité ſpécifique. D'autres, au contraire, conſidérant la manière dont elle eſt diſpoſée dans les laves, c'eſt-à-dire, compoſée d'un aſſemblage de grains ſablonneux plus ou moins fins, raboteux, irréguliers, quelquefois en eſpèce de croûte ou de petites écailles graveleuſes, mais le plus ſouvent en fragmens anguleux qui s'engrènent les uns dans les autres, croient que cette ſubſtance eſt d'une nature particulière, ils ſont d'autant mieux fondés à penſer ainſi, que l'on n'a pas juſqu'à préſent rencontré cette eſpèce de pierre dans les roches intactes qui accompagnent les montagnes volcaniques.

Dans le voyage des Pyrénées que je viens de faire avec M. de Laumont, Inſpecteur Général des mines de France, nous avons rencontré une eſpèce de pierre ollaire d'un jaune tirant un peu ſur le verd, entre-mêlée de parties calcaires, & d'une ſubſtance en grains d'un verd d'émeraude, tranſparente, mais plus dure que le reſte de la roche; de ſorte que lorſqu'elle vient à ſe décompoſer à l'air, la ſubſtance verte eſt en relief à la ſurface & diſpoſée en noyaux.

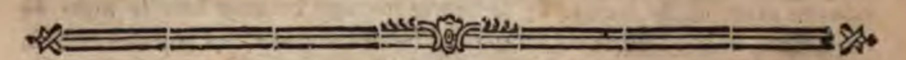
Cette diſpoſition m'a fait croire que l'origine des chryſolites des volcans pourroit être attribuée à cette roche qui lorſqu'elle eſt chauffée à un feu de forge pendant une demi-heure, acquiert une dureté conſidérable au point de couper très-facilement le verre; elle conſerve ſa couleur & ne ſe fond pas; celle au contraire qui contient plus de parties calcaires, éprouve une altération plus marquée.

Comme cette roche accompagne les pierres de corne, ſi un feu vient à s'établir par un moyen quelconque dans un terrein formé de ces deux

genres de pierres, la roche de corne se fond, enveloppe cette espèce de pierre ollaire, & voilà les chrysolites des volcans dans la lave. Le célèbre M. de Saussure, dans son premier volume du Voyage des Alpes, dit bien que la pierre ollaire acquiert au feu une très-grande dureté, & qu'il lui paroît que ce sont les roches de corne qui ont fourni la plupart des laves noires, compactes & bien fondues que les volcans nous présentent.

Dans l'analyse que M. de Laumont & moi avons commencée des différentes substances que nous avons rapportées des Pyrénées, nous nous proposons de faire les expériences nécessaires pour constater si ma conjecture est vraie ou fausse. Si quelques Naturalistes desirent connoître cette pierre, ils pourront la voir dans la suite de diverses productions des Pyrénées que nous avons déposées au Cabinet de l'Ecole Royale des Mines.

Je suis, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

M. HERSCHEL, à qui l'Astronomie doit déjà tant, vient de faire la découverte de trois volcans dans la lune. Le premier, qui brûle actuellement, jette *des vapeurs & des laves* en grande abondance; les deux autres semblent, ou être nouvellement éteints ou prêts à faire éruption; il décrit le premier comme un point lumineux d'une couleur rougeâtre, & comme ressemblant beaucoup à un charbon ardent qu'on voit dans un endroit obscur, quand il a été rouge assez long-tems pour se couvrir d'une légère couche de cendre, semblable à une efflorescence. Ce volcan est situé près du bord septentrional de la lune, & dans une partie de son disque qui, à l'époque de l'observation, n'étoit pas éclairée; il a estimé son diamètre de trois milles ou à-peu-près, paroissant plus grand que le troisième satellite de jupiter de plus du double. Sa lumière étoit assez considérable pour éclairer les montagnes ou les éminences des environs.

Les deux autres volcans se trouvent plus dans l'intérieur du disque, & ressemblent à certaines nébuleuses. M. Herschel fit pour la première fois ces observations le 19 du mois d'avril, & les confirma le 20, où le premier ou le principal volcan lui parut brûler avec plus de vivacité que la nuit précédente, & quoique dans la dernière lunaison il eût examiné la lune avec la plus grande attention, il n'a rien remarqué de semblable. Le télescope qu'il a employé dans ces observations n'avoit que dix pieds de foyer.

Dominique Cassini avoit déjà apperçu un espace lumineux sur le disque

de la lune. Dom Ulloa vit une lumière assez brillante auprès d'un de ses bords pour lui faire croire que la lune avoit une échancrure. L'observation du célèbre Astronome dont nous annonçons la découverte, explique celles de Cassini & de Dom Ulloa.

MÉMOIRE sur les avantages que la Province de Languedoc peut retirer de ses Grains, considérés sous leurs différens rapports avec l'Agriculture, le Commerce, la Meûnerie & la Boulangerie ; par M. PARMENTIER, *avec le Mémoire sur la nouvelle manière de construire les Moulins à fariné, pour conduire cet Art & celui de la Meûnerie à leur perfection, couronné par l'Académie Royale des Sciences dans sa séance de novembre* 1785 ; *par* M. DRANSY, *Ingénieur du Roi, avec figures gravées d'après ses dessins. On y a joint un Manuel sur la manière de traiter les Grains & d'en faire du Pain.* A Paris, de l'Imprimerie des Etats de Languedoc, sous la direction de P. F. Didot jeune, quai des Augustins, 1787, 1 vol. *in*-4°. Prix, 10 liv. 4 s. broché.

Les titres de ces Mémoires en indiquent assez l'utilité.

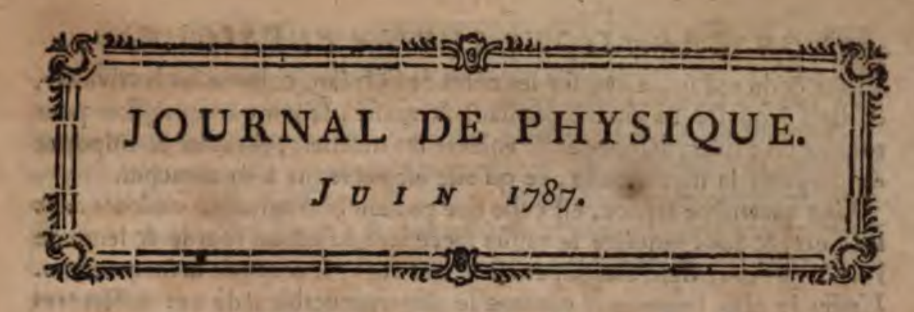
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 18 Mai 1787.

VALMONT DE BOMARE.



OBSERVATIONS

Sur la disposition des Pierres de parement des Maçonneries baignées par des masses d'eaux quelconques, & plus particulièrement de celles qui sont exposées à la mer;

Par M. C. D. L. Lieutenant-Colonel du Corps Royal du Génie.

LES maçonneries dont il s'agit sont tellement importantes & par leurs objets & par leurs dépenses, qu'on ne sauroit apporter trop de soins, de vigilance & d'économie dans leur construction, comme dans leur entretien. On n'entend point par économie, cet esprit qui, sans autre considération, fait qu'on préfere les moyens peu coûteux; mais la sage & prévoyante application de ceux dont une discussion éclairée par la théorie & par l'expérience aura déterminé le choix, & qu'une attention soutenue dirigera vers le but, qui est la plus grande solidité.

De fréquentes occasions de faire réparer des maçonneries de l'espèce énoncée, ont donné lieu d'observer & de suivre les progrès des dégradations qu'elles éprouvent à la mer, d'en rechercher les causes, & de proposer des moyens de les prévenir, du moins en partie.

Les attaques des masses d'eau contre les maçonneries, commencent par les joints du parement, comme la partie foible & la première en butte aux attaques.

Lorsque l'eau n'agit que par le contact & la pression, son attaque est lente & sourde & même sans danger, si les joints sont d'un bon ciment, sans vuide, fentes, ni gerçures, & sur-tout encore si l'air n'ajoute pas son action alternative à celle de l'eau, c'est-à-dire, si elle couvre habituellement la maçonnerie.

L'attaque est plus dangereuse, quand ces deux élémens en partagent les efforts, quand, tour-à-tour, ils pressent, s'attachent, qu'ils dessèchent, rongent, divisent, pénètrent & dissipent les mortiers, & que l'eau s'introduisant dans l'intérieur de la maçonnerie, sert de véhicule à des matières qui en prennent la place & deviennent l'instrument de sa destruction. Une troisième espèce d'attaque est celle de l'eau courante, laquelle, au moyen

du flux & du reflux, a lieu sur les côtes de l'Océan, comme sur les rivières, & dans laquelle la vîtesse poussant la masse, se joint à la pression pour rompre les joints, détremper & enlever les mortiers, ébranler & emporter du corps de la maçonnerie, ce qu'elle est parvenue à en détacher.

Une quatrième espèce, est celle que produit une agitation violente dans les eaux, & dans laquelle la vague succédant à l'action sourde & lente de l'air & de l'eau, vient frapper comme un bélier, le corps de la maçonnerie. L'effet le plus important comme le plus redoutable, de ces différentes attaques, parce que la destruction en est la suite, si on n'y apporte un prompt remède, c'est la rupture des joints, mais sur-tout des joints horisontaux. C'est par leurs ouvertures que l'eau pénètre dans l'intérieur de la maçonnerie, amollit, détrempe les mortiers, les divise & les dissipe, & leur substitue des matières, soit vase, soit sable, qui se logent entre le corps du moëlon & la queue de la pierre de parement, s'y accumulent, s'y entassent par la pression de l'air & de l'eau, y exercent la force du coin & chassent la pierre en dehors. Cette force qui chasse la pierre est aidée par la sphéricité des matières vaseuses & sabloneuses que l'eau a déposées sur la base où elle se meut, de même qu'un levier appliqué à mouvoir un fardeau est aidé dans son effort par les rouleaux sur lesquels il porte. Les pierres de parement une fois déplacées, leur chûte suit de près. Le reste du corps de la maçonnerie nud & défiguré par une infinité de joints & de petites faces, donnant prise aux attaques par tous les bouts, est bientôt environné, sapé & détruit.

Voilà la marche que suivent les attaques & les dégradations qui en sont les effets. Elle est tellement réglée & uniforme, que rien n'est plus commun que des assises de pierres dérangées dans toute leur longueur & plus ou moins séparées du corps de la maçonnerie, suivant la grosseur des échantillons & la longueur des queues; en sorte qu'il y a des boutisses qui tiennent encore fortement dans le corps de la maçonnerie, tandis que les panneresses sont les jouets des attaques. Or, une telle uniformité de dégradations se manifestant sur une ligne horisontale, dont l'étendue de l'eau qui baigne la maçonnerie détermine la longueur, annonce des effets contemporains & des causes correspondantes uniformes comme eux & exerçant leur action dans le même plan.

Le premier degré de ces dégradations est la destruction des joints horisontaux, à la suite de laquelle marche celle du corps de la maçonnerie, conformément aux observations détaillées ci-dessus.

S'il étoit possible qu'on formât quelque doute sur le degré de force des matières qui se logent entre le corps des moëllons & la queue de la pierre de parement, capable de l'en détacher, il ne faudroit pour le dissiper, que jeter les yeux sur ce qui se passe dans les pays de montagnes, dont il se détache journellement des masses de rocher par des procédés de la nature, à-peu-près pareils à celui dont il s'agit ici.

Il suit de ces observations, que l'on préviendra une partie des dégradations, premièrement, si l'on parvient à diminuer les voies par lesquelles elles s'opèrent, c'est-à-dire, le nombre de joints horisontaux de chaque étage ou assise de pierres de parement. Secondement, si, dans la nécessité d'en laisser subsister une partie, comme une porte exposée à être forcée à chaque instant & à donner entrée à l'ennemi, on trouve toutefois un moyen de préveuir & empêcher le déplacement des pierres de parement.

Or, on remplira le premier de ces objets, qui est la diminution du nombre des joints horisontaux (1), en abandonnant l'usage des assises conduites de niveau représenté par A, B, (*Planch. Ire*) & en lui substituant celui des assises réglées sur des plans verticaux que représente *a*, *b*, dont la figure n'est autre que A B tournée en sens vertical.

Il est évident que cette nouvelle disposition des pierres de parement, présente la moitié moins d'objets de destruction, ou, ce qui est égal, la moitié moins de joints aux efforts contemporains dirigés contr'eux dans chacun des plans qui comprennent les joints, & que par conséquent la maçonnerie sera exposée & sujette à la moitié moins de dégradations, comme il paroît par les lignes L, S, *l s*, & même plus si l'on considère que suivant la pratique ordinaire des assises conduites de niveau, il se trouve tel joint horisontal qui, par sa résistance, auroit garanti des attaques & du déplacement, les pierres qui le formoient, si la destruction des joints collatéraux de la même ligne, n'avoit livré ces pierres à des attaques environnantes & à des dépôts de matières qui l'ont determiné.

Il seroit inutile d'opposer à cette doctrine que la vague lancée contre un revêtement, attaquant sans distinction de plans horisontaux & verticaux, tous les joints qu'elle couvre, la disposition & la distribution de ceux-ci sont indifférens quant aux effets ou dégradations qui en doivent résulter: premièrement, parce que les joints, dans les maçonneries dont il s'agit ne sont susceptibles que de deux dispositions, l'une dans des plans horisontaux, l'autre dans des plans verticaux; secondement, parce que l'expérience & l'observation invitent & conduisent à ne considérer dans la

(1) Il faut observer néanmoins que ce n'est qu'en considérant ces joints dans chaque étage, qu'il y en aura moitié moins dans la disposition proposée que dans la disposition ordinaire, & qu'il y aura aussi le double d'étages de ces joints, par où il est évident, que dans les deux dispositions il y a une même somme ou une même quantité de joints; ainsi ce qu'il y a à gagner à adopter la disposition proposée, c'est qu'en doublant les étages des joints horisontaux, chacun de ces joints se trouvant alors isolé & compris entre deux pierres de parement, dont les joints horisontaux sont au-dessus & au-dessous de ce joint, il n'a point à craindre d'attaque environnante, & ne peut être attaqué que de front, ce qui ne peut que beaucoup contribuer à la solidité du parement, ainsi qu'on l'a expliqué en détail, & empêcher que toute une assise se trouve attaquée & déplacée à la fois.

maſſe de la vague, qui frappe le revêtement, que les lames horiſontales qui comprennent les joints horiſontaux, qui ſont ceux par la voie deſquels la deſtruction de la maçonnerie s'opère principalement & eſſentiellement.

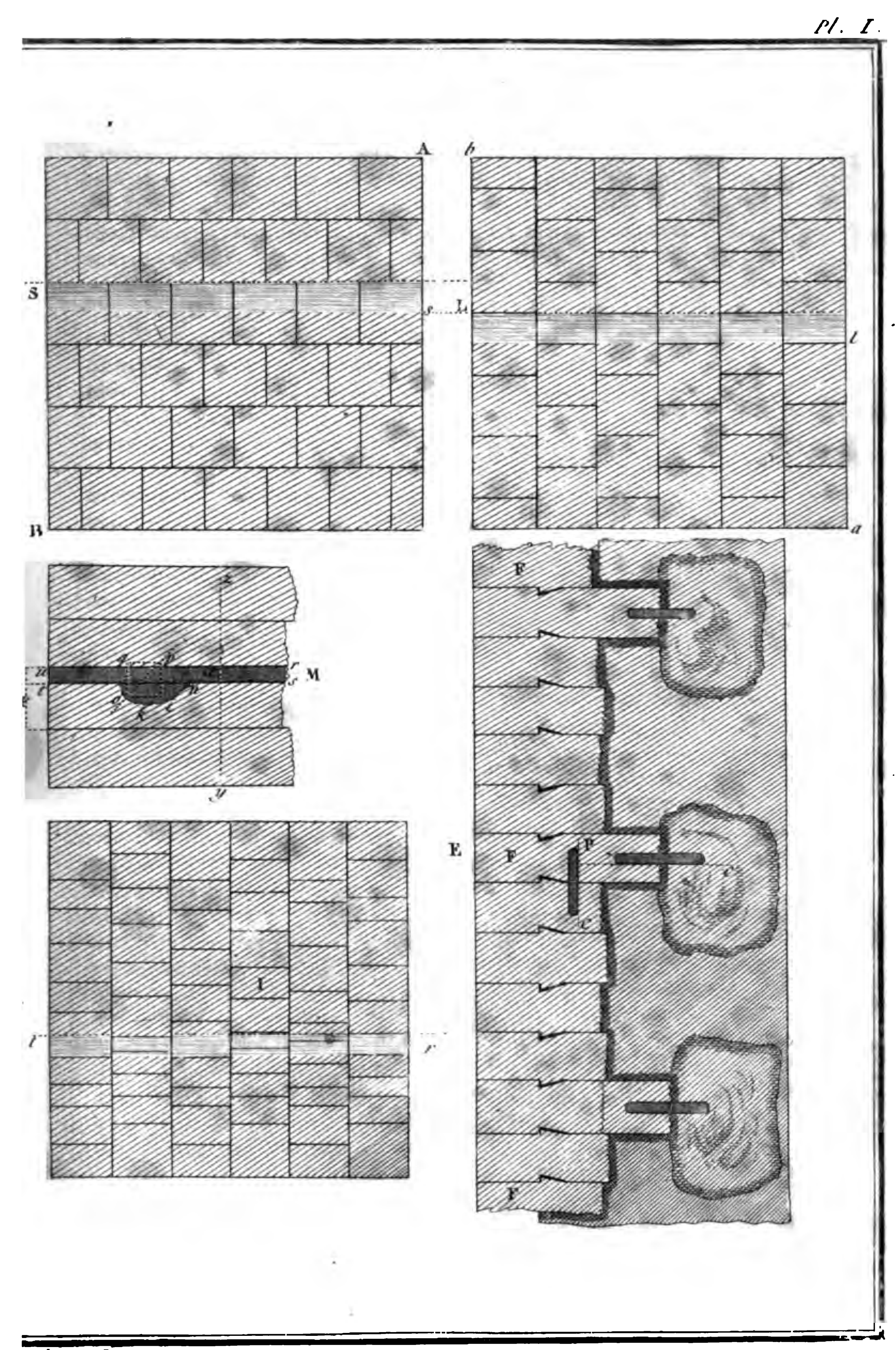
Quant aux joints montans, ſi l'eau détrempe & diſſipe leurs mortiers, ſi elle y porte des matières qui les remplacent, leur cumulation & leur taſſement leur font exercer ſans doute également les fonctions du coin, mais ſon effort ſe dirigeant (*fig. M*) perpendiculairement ſuivant xz & xy contre les plans $r, ſ, t, u$, du joint, il eſt détruit par leur réſiſtance fortifiée par une des pierres collatérales $z\,y$, ; & ſi une des pierres, telles que K, venoit à être pouſſée en-dehors vers &, ce ne pourroit être qu'à l'occaſion de quelqu'inégalité, telle que n, k, l, qui ſe rencontreroit dans la ſurface d'un des joints, contre laquelle la matière accumulée, exerçant une force particulière, telle que p, o, il réſulteroit de ſa décompoſition une petite force, telle que i, o, qui pouſſeroit en effet la pierre K vers & ; mais pour que pareille choſe arrive, il faut un accident, tel que l'inégalité ou la caſſure qu'on ſuppoſe dans cette pierre.

Il faut convenir enfin que l'action habituelle de l'eau s'exerce dans des plans horiſontaux, & que, lorſque dans ces plans ſe rencontrent des joints de même eſpèce, elle les attaque en même tems dans toute leur longueur, ne fût-ce que par la plus légère agitation à ſa ſurface & ſans qu'elle ait beſoin de les couvrir entièrement, au lieu qu'elle ne peut attaquer les joints montans dans toute leur hauteur qu'en les couvrant : c'eſt pourquoi les dégradations occaſionnées par les attaques de l'eau ſe manifeſtent communément, pour ne pas dire toujours, dans des plans horiſontaux.

Quant au ſecond objet, qui eſt d'obvier au déplacement des pierres de parement, on y parviendra en changeant la manière actuelle de cramponer les pierres, qui eſt telle qu'on la voit en C, P, (*fig. E*) & en lui ſubſtituant celle que repréſente cp.

Sans doute le crampon CP, liant enſemble deux pierres, rend leur déplacement plus difficile en apparence, en ce qu'elles ſemblent oppoſer une réſiſtance double à la force qui tend à opérer ce déplacement ; mais ſi on fait attention à la direction de cette force, on verra évidemment que cette précaution n'altère point ſon action & ne remédie à rien, parce que ſi d'un côté les deux pierres uniſſent leurs maſſes, de l'autre les matières ramaſſées entre les corps du moëllon & leurs queues, uniſſent auſſi leurs efforts pour les pouſſer en-dehors comme s'ils n'agiſſoient que ſur une ſeule & même pierre, & que ces efforts réunis en un ſeul, contre le centre de gravité du ſyſtême des deux pierres les pouſſant ſuivant cp, & non dans la direction de CP, c'eſt auſſi dans celle de cp, que doit être placé le crampon deſtiné à les vaincre, étant évident que la réſiſtance & l'effort ſe dirigent & agiſſent ſuivant une même droite, telle que cp, à laquelle la force appliquée ſuivant une direction perpendiculaire, telle que CP, eſt parfaitement indifférente.

Pl. I.



uin 1787.



Il eſt vrai que par la diſpoſition propoſée, on renonce à l'avantage de lier deux pierres enſemble; mais cet avantage, comme on vient de voir, n'eſt qu'apparent, puiſque les forces particulières dont chacune eſt capable de mouvoir & pouſſer en-dehors la pierre à laquelle elle eſt appliquée, s'uniſſent ſans perte ni diminution de leurs efforts pour pouſſer toutes les pierres à la fois, ſans que les crampons puiſſent s'y oppoſer à cauſe du vice de leur poſition qui eſt dans une direction très-indifférente à celle de ces forces & par cela même abſurde. La pratique uſitée n'offre pas un avantage plus réel du côté de l'économie, puiſqu'en adoptant celle qu'on propoſe, on peut fixer un bout du crampon dans quelque gros bloc du corps des moëllons, tandis que l'autre ſeroit appliqué à une boutiſſe, & que cette boutiſſe, par des crochets à crémaillère, taillés dans la pierre, pourroit retenir ſes collatérales, qui à leur tour, pourroient ſe lier à leurs voiſines, en ſorte que les ſeules boutiſſes étant cramponées comme on voit (*fig.* F*f*), leur réſiſtance tend véritablement à détruire la force qui les pouſſe & chaſſe en-dehors.

On ne doit pas diſſimuler que le fer que baigne l'eau de la mer, ſe gonfle, fait l'office du coin dans la pierre où il eſt ſcellé, & la fait éclater. C'eſt une obſervation qui a été faite d'une manière ſuivie ſur la maçonnerie du front de la mer à Saint-Martin-de-Ré, dont les aſſiſes en très-belle pierre de taille, ont été cramponées de deux une, ſuivant l'inſtruction de M. de Vauban. On a obſervé encore qu'à la ſuite de ce gonflement, le fer ſe décompoſe en feuillets & périt. On peut ajouter à cette obſervation que ce n'eſt pas le ſel tout ſeul qui détruit le fer, puiſqu'on a remarqué d'un autre côté que les anganeaux qu'on voit encore ſcellés dans le mur d'enceinte d'Aigues-mortes ſur le côté que baignoit l'eau du baſſin de ſon ancien port, ſont auſſi ſains & auſſi bien conſervés que s'ils venoient d'y être placés tout récemment, quoiqu'il ſoit certain qu'ils l'ont été en même tems que ce mur a été conſtruit, c'eſt-à-dire, du règne de Saint Louis, tandis que les crampons & la maçonnerie de Saint-Martin-de-Ré ne datent que de 1684 & années ſuivantes. Il eſt donc probable que l'aſphalte que contient l'eau de mer & qui lui donne cette amertume ſi rebutante & ſi différente de celle que le ſimple ſel marin donne à l'eau commune dans laquelle il eſt diſſous, ſe combine avec l'eau & le ſel pour détruire le fer. Quelle qu'en ſoit la cauſe, le fait eſt certain. Il l'eſt également que les crampons placés à la queue des boutiſſes, ainſi qu'on le propoſe, ſeront plus éloignés des atteintes de l'eau, qu'en les plaçant comme on fait vers le milieu des pierres du parement, & c'eſt un autre avantage de la diſpoſition propoſée.

Quant à celle qu'on propoſe pour les aſſiſes, comme elle n'a pour objet que de défendre plus efficacement la maçonnerie des attaques de l'eau, il eſt évident que lorſque dans le cours d'une conſtruction ou d'une

réparation, elle se trouvera élevée au-dessus de ses atteintes, on pourra sans difficulté reprendre l'usage des assises de niveau.

Il faut observer que quoique suivant la disposition proposée, l'inégalité de hauteur des pierres d'un même étage paroisse indifférente, cependant comme le trop d'inégalité rapprocheroit & multiplieroit sensiblement les différens étages des joints horisontaux, il y auroit l'inconvénient qu'un même mouvement d'agitation de l'eau en attaqueroit plusieurs à la fois, comme il paroît par la ligne ponctuée *r*, *t*, de la *fig. 1*, ce qui rendroit nuls les avantages de cette disposition. Il suit de cette remarque, que les pierres du plus gros échantillon seront toujours à préférer, comme augmentant la distance d'un étage de joints à l'autre.

Au reste, cette disposition ne contrarie ni la pose des pierres sur leur lit de carrière, ni l'assujettissement aux différens talus, puisqu'au contraire les chandeliers qu'on emploie pour servir de guide aux maçons pour cet objet particulier, peuvent les guider aussi relativement aux lignes des joints verticaux, s'ils ne préferent de se servir du cordeau.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. CRELL,

A M. DE LA METHERIE.

MONSIEUR,

. . . . . Je suis en général de la même opinion que vous proposez sur la théorie du phlogiston . . . . M. Ilseman a examiné la molybdène d'Altenberg: ses expériences correspondent souvent avec celles de Schéele; souvent elles en different. Il ne trouva pas la molybdène aussi volatile que Schéele l'a décrit: calcinée sous la mouffle pendant plusieurs heures, & même à différentes reprises, 100 grains n'en perdirent que 38; une autre sorte ne perdit qu'$\frac{1}{8}$. La molybdène pure, mais crue, mêlée avec du nitre, ne détona que foiblement; lessivée & séchée après, elle n'avoit perdu qu'$\frac{1}{16}$. La molybdène mêlée avec deux parties d'alkali fixe végétal & fondue, donna une masse noire, laquelle dissoute dans l'eau & mêlée avec l'acide marin, donna l'odeur hépatique, & il s'en précipita un peu de soufre. L'alkali dissous dans l'eau & bouilli avec la molybdène, ne donna pas l'odeur hépatique avec l'acide marin, & le précipité blanc se redissolvoit en entier par l'addition d'un nouvel acide. L'arsenic blanc ne donna pas

avec la molybdène un arsenic rouge. On a fait bouillir la molybdène calcinée avec 16 onces d'eau, jusqu'à ce qu'il n'en restât plus que 2 onces: l'eau avoit acquis une couleur jaune, & changea la teinture de tournesol en bleu, elle précipita le sucre de saturne, le baryte marin, le foie de soufre & l'eau de chaux. Si on ajoute à une once de la même eau 10 grains de l'étain pur (*en fil*) & quatre gouttes d'acide marin, on trouve après un quart-d'heure la plus belle couleur de bleu foncé, qui mêlée avec de l'eau devient plus claire, mais toujours bleue, pendant plusieurs jours, & dépose enfin un sédiment bleu. La même chose arrive presqu'avec tous les métaux: il en a employé quelques-uns en petites lames très-minces, par exemple, l'argent, le plomb, l'étain, d'autres pulvérisés ou en limaille; il s'est toujours servi de la solution de la molybdène, de l'acide marin, des métaux dans les mêmes proportions; & il les a rangés selon la beauté de la couleur bleue qu'ils ont donnée: cobalt, argent, plomb, cuivre, mercure, fer, manganèse, nickel, régule d'arsenic, antimoine, bismuth, zinc; mais la platine & l'or ne donnent pas de bleu. Pour qu'il paroisse dans les autres, il faut un espace de tems d'une demi-heure jusqu'à six. La molybdène dissoute dans l'acide marin, & distillée à un feu modéré, donna un sublimé bleu; avec le sel ammoniac, des fleurs jaunes; ce qui prouve qu'il y avoit du fer dans la molybdène. Deux gros de molybdène furent mêlés avec 75 grains de chaux vive, 75 grains de fluor, 15 grains poudre de charbon, 2 gros de sel marin, & fondus pendant une heure à la forge, sans obtenir de métal. Quatre grains de molybdène calcinée & un demi-gros de borax calciné, donnèrent un verre verdâtre. M. Illemann tire de ces expériences la conclusion, que la molybdène d'Altenberg n'est pas aussi volatile que celle de Schéele, & qu'elle ne contient point de soufre, ou du moins fort peu; au contraire, que c'est une terre particulière, ou un acide, qui s'empare fortement du phlogistique des métaux, & que la molybdène contient encore un peu d'acide vitriolique, de l'air, peu de phlogistique & de fer.

Je suis, &c.

DISSERTATION

SUR LES COULEURS ACCIDENTELLES.

I. J'AI fait un certain nombre d'expériences sur les ombres colorées; les résultats obtenus m'ont appris que ces couleurs sont dues à des rayons précédemment décomposés. Mais il existe différentes circonstances dans lesquelles les couleurs prismatiques se développent successivement

sur la surface d'un corps, sans que ce corps paroisse avoir changé d'état, ni qu'il ait pu recevoir des environs un surcroît de rayons lumineux propres à en altérer la teinte ou à lui en procurer une autre.

II. Je choisis, comme un exemple frappant, l'observation dont M. de Mairan a fait mention dans son analyse de l'intéressant Mémoire de M. de Buffon sur les couleurs accidentelles. « Si l'on regarde, dit-il, » fixement & long-tems une tache, par exemple, un petit carré de » papier rouge placé sur du papier blanc, on verra naître autour du » carré rouge une espèce de couronne d'un verd foible; & si en cessant de regarder ce petit carré, on dirige l'œil sur le papier blanc, » on y appercevra très-distinctement un carré d'un verd tendre, tirant » un peu sur le bleu, de la même grandeur que le carré rouge. Cette » apparence, ce carré verd idéal subsiste plus ou moins long-tems, » suivant que l'impression sur l'organe fatigué a été plus ou moins vive: » le carré dont il s'agit s'évanouit seulement après que l'œil s'est porté » successivement sur plusieurs autres objets, dont les images & les nouvelles impressions, moins fortes que les précédentes, ont délassé les » fibres de la rétine, & les ont rétablies dans leur état ordinaire ».

III. Il paroît naturel de présumer avec M. de Mairan qu'une tension des yeux trop fixe & trop long-tems prolongée sur un même objet peut fatiguer beaucoup les fibres trop ébranlées de la rétine, & par-là faire varier les effets des impressions produites par les rayons prismatiques, & par conséquent procurer des *aperceptions* inattendues; mais cela ne nous apprend pas comment il se forme constamment & exactement dans ces circonstances, une couronne de verd foible autour du quarré de papier rouge placé sur du papier blanc, ni comment l'œil pointé vers le papier blanc, apperçoit distinctement sur ce papier un quarré d'un verd tendre tirant un peu sur le bleu, de la même grandeur que le quarré rouge. On peut même dire que ces aperceptions régulières & constantes ne se concilient pas avec la supposition de l'ébranlement des fibres de la rétine.

IV. D'autres observations, qui me paroissent s'appliquer très-naturellement ici & très-propres à y répandre du jour, servent à établir qu'il est très-rare de trouver des substances, dont les couleurs propres & particulières soient dues à des rayons homogènes, ou à des rayons combinés dans la proportion affectée au spectre solaire. Il y a, dans certaines circonstances, plusieurs des sept espèces de rayons primitifs qui sont réfléchis à l'exclusion des autres. Dans les cas où il y en a de toutes les espèces qui sont réfléchis, ils ne le sont qu'irrégulièrement & non dans la proportion naturelle au faisceau incident.

V. On a soumis à l'épreuve des fragmens de feuilles & de pétales de fleurs, ainsi que des petites plaques de couleurs détrempées dans de l'eau gommée, (de l'outre-mer, des cendres bleues, de la terre verte, de la

gomme

gomme gutte, du carmin, du cinabre). Ces différens objets ont été placés successivement sur une planche d'ébène dans un endroit suffisamment éclairé, mais non par la lumière directe du soleil; c'étoit près d'une fenêtre à l'espect du nord. Lorsqu'on regardoit avec un prisme les pétales & les feuilles dont il s'agit, elles ne paroissoient jamais avoir conservé régulièrement la livrée destinée à les faire distinguer.

VI. Avec l'appareil précédent, on a obtenu les résultats qui suivent: 1°. on a reconnu, dans le spectre du carmin, trois bandes, rouge, verte, violette; 2°. dans celui du cinabre, deux bandes, rouge & verte; 3°. dans celui d'une fleur d'un rouge foncé, deux bandes, aussi rouge & verte, 4°. dans celui d'une rose, quatre bandes, rouge, jaune, verte & bleue.

VII. D'après ces considérations, n'est-on point en droit de demander s'il n'y a pas un rapport sensible entre les variations qu'essuye, dans l'expérience de M. de Buffon, la couleur primitive du quarré de papier d'abord rouge dans toute son étendue d'une part, & le spectre obtenu avec le prisme sur la plaque de carmin de l'autre part? En effet, en comparant les résultats de cette importante observation avec ceux de l'épreuve faite avec le prisme, on voit que, dans les premiers momens où l'observateur vient à fixer le quarré de papier supposé coloré avec du carmin, la rétine est affectée principalement par trois impressions différentes & distinctes tout-à-la-fois de la part des trois faisceaux des rayons rouges, verds & bleus. La même chose a lieu avec la plaque de carmin observée à l'œil nud; par conséquent il est visible qu'il y a sur la rétine trois images colorées qui se débordent très-peu & qui semblent dès-lors coincider sur le même espace. Celle produite par les rayons rouges est la seule sensible, parce que les rayons rouges sont disposés à ébranler plus vivement les fibres de la rétine que ne le font les verds & les bleus.

Si l'image rouge vient ensuite à être bordée en-dedans par un cadre verd, c'est sans doute parce que l'ébranlement, produit en cette partie par les rouges, s'est amorti au bout d'un certain tems, tandis que celui, produit par l'impression des rayons verds, subsiste avec assez d'énergie pour ébranler les fibres & faire distinguer le cadre verd. Mais lorsque l'œil a été dirigé subitement sur le papier blanc, la rétine ne cesse pas d'être plus ou moins ébranlée; elle ne l'est plus, à la vérité, par les rayons rouges, dont les impressions se sont tout à-fait amorties de tous côtés, tandis que celles des rayons verds subsistent encore. Enfin, celles-ci s'affoiblissent à leur tour jusqu'à un certain point; & c'est la raison pour laquelle la teinte verte, qui a remplacé le rouge sur le papier, tire un peu sur le bleu.

VIII. Comme l'image du quarré verd tirant sur le bleu conserve sur la rétine la même étendue qu'y occupoit l'image du quarré rouge antérieurement, on paroît fondé à conclure que, dans cette expérience de M. de Buffon, l'impression des trois faisceaux de rayons prismatiques

peut subsister sur la rétine pendant un certain tems, quoique cette impression n'y soit pas renouvellée par des émissions successives & continues. L'impression simultanée dont il s'agit va toujours en s'affoiblissant, celle des rayons rouges plus promptement que celle des verds qui subsistent, même après l'extinction des rouges; pareillement les impressions des faisceaux verds s'effacent plus promptement que celles des bleus ou violets qui se maintiennent en dernier lieu.

IX. Peut-être pourroit-on tirer directement & uniquement de ce qui a été exposé plus haut une autre conclusion qui se présente assez naturellement: la voici. En général, les degrés de l'affoiblissement successifs des vibrations peuvent, après l'éclipse ou soustraction des rayons lumineux, occasionner la distinction des couleurs; cette distinction consiste probablement dans l'idée que nous en formons, puisqu'elle se laisse seulement démêler & appercevoir après qu'on a détourné les yeux de dessus le petit quarré de papier coloré en rouge. Ces vibrations doivent aller en perdant continuellement de leur énergie. Dans toute leur force primitive, elles impriment la sensation du rouge; quand elles sont affoiblies jusqu'à un certain point, elles procurent la sensation du verd; enfin, lorsqu'elles sont plus affoiblies encore, elles donnent la sensation du bleu, ou seulement du violet.

X. Le développement successif & rapide de ces trois couleurs, dans les circonstances précédentes, m'a fait juger avec quelle exactitude les vibrations de l'organe peuvent rendre distinctes les nuances des couleurs, tandis que cet organe n'est pas à beaucoup près aussi susceptible de conserver les vibrations qui lui ont été communiquées au-delà du moment où elles avoient été excitées.

XI. Cette dernière réflexion concourt à établir que c'est dans de pareilles vibrations que consiste le mécanisme auquel nous devons la sensation de la lumière & la distinction des couleurs: elle nous laisse entrevoir en même-tems que ces vibrations doivent & peuvent être modifiées de bien des façons différentes, pour que les couleurs & leurs diverses nuances & combinaisons multipliées à l'infini, soient nettement reconnues.

XII. Il ne m'a pas été possible de parvenir à me procurer l'observation de M. de Buffon, rappelée au commencement de ce Mémoire, quoique j'aie employé le même procédé. Le phénomène que j'ai obtenu est bien différent. En me conformant au procédé de l'Auteur que je viens de citer, j'ai regardé fixement pendant un certain tems un petit quarré de papier coloré avec du carmin; il étoit placé sur du papier blanc. Après avoir détourné mes yeux fatigués du rouge, & les avoir fixés sur le papier blanc, je me suis apperçu que l'image reçue en premier lieu sur la rétine s'étoit convertie en une apparence circulaire, lumineuse, & de même diamètre, mais d'un blanc brillant & bien distingué de celui du papier: les

alentours du cercle avoient alors contracté une légère teinte rougeâtre : ils n'essuyèrent ensuite d'autre changement que celui d'une dégradation graduelle d'intensité. Comment peut se faire une permutation de teinte entre celle qui sembleroit devoir être affectée à l'image du cercle peint en rouge, & celle d'une portion ambiante de papier blanc, sur laquelle elle est projetée ?

XIII. Au reste, cette permutation de teinte a lieu généralement & constamment dans toutes les combinaisons analogues tant entre les images des cercles colorés placés sur du papier blanc & ce papier, qu'entre celle des cercles de papier blanc, placés sur des plans de quelque couleur qu'ils soient, & ces plans où les images viennent à être projetées. Il n'y a pas même d'exception à cet égard, quand le cercle est noir ; car alors l'image est comme lumineuse & non colorée : le cercle noir réfléchit vers la rétine des rayons de lumière non décomposée, & la portion la plus prochaine du papier blanc ambiant acquiert une teinte obscure & noirâtre. Lorsqu'un cercle de papier blanc est placé sur un plan noir, alors c'est le disque de papier qui est, pour ainsi dire, enfumé, & la couleur noire du plan s'éclaircit en même-tems à un certain point.

Cette permutation ou altération réciproque de teinte, sur-tout vers les limites des images sur le papier du cercle & de la couronne de ce plan la plus prochaine, ne seroit-elle pas due à ce qu'il se dirige, tant des bords du cercle que des parties du plan qui y sont contigues ou en sont très-rapprochées, des rayons répercutés par les inégalités de leurs surfaces, qui croisent ceux qui sont régulièrement réfléchis, & vont respectivement altérer, sur la rétine, les teintes particulières que ceux-ci y procurent aux images du cercle & de ses alentours ? Cela paroît avoir lieu sur-tout à l'égard de la combinaison du cercle de papier noir & du plan de papier blanc : la teinte resplendissante, que l'image du papier noir obtient, ne sauroit être attribuée qu'à des rayons non décomposés, tels que le papier blanc peut seul ici en réfléchir ; c'est donc parce que l'image oculaire de la couronne de papier blanc, limitrophe, en reçoit quelques-uns de ceux réfléchis ou répercutés sur le papier noir, que la teinte de cette autre portion de l'apparence est altérée sur le plan, & devient un peu obscure.

XV. Après avoir recueilli les observations précédentes qui sont conformes à celles de M. de Buffon, j'ai jugé à propos, pour en confirmer les résultats, de passer à d'autres épreuves un peu plus compliquées que celles dont j'ai rendu compte plus haut.

XVI. La couronne B, tracée sur du papier, a été colorée en rouge : (*Planche II*) le cercle A a été laissé en blanc, ainsi que le contour extérieur C C de la couronne. Ayant fixé les yeux, pendant un tems convenable, sur le centre commun, les ayant ensuite dirigés dehors & à une certaine distance sur un autre endroit du papier, je me suis procuré par là une

apparence où la diſtribution des couleurs eſt dans l'ordre oppoſé, avec cette différence que la teinte rouge eſt devenue bien plus foible (1), c'eſt-à-dire, que le cercle *a* qui occupe le milieu, & la couronne *c* ſont ſeulement rougeâtres, tandis que la couronne *b* eſt d'un blanc tirant tant ſoit peu ſur le jaune.

Cet effet eſt conforme aux réſultats de mes premières expériences, & a lieu de la même manière, quant à l'inverſion des teintes, quelle que ſoit la couleur donnée à la couronne, & auſſi quand elle eſt noire.

XVII. Cette dernière apparence diſparoît tout-à-coup ſi, au lieu d'avoir détourné les yeux ſur du papier blanc en ſecond lieu, on les dirige ſur du papier noir, ou ſur des objets qui ſont enluminés par quelques-unes des couleurs priſmatiques. Ce qui annonce que, dans la ſeconde poſition des yeux, la ſenſation de l'image ou des couronnes, modifiée comme elle l'eſt dans ce moment, ne peut, après que les impreſſions de la part des rayons réfléchis par le cercle & la couronne ont ceſſé de ſe perpétuer ſur la rétine, ne peut, dis-je, ſubſiſter que par l'intervention des rayons non décompoſés, réfléchis de deſſus la nouvelle portion démaſquée du papier ſur lequel l'apparence ſe trouve alors projetée.

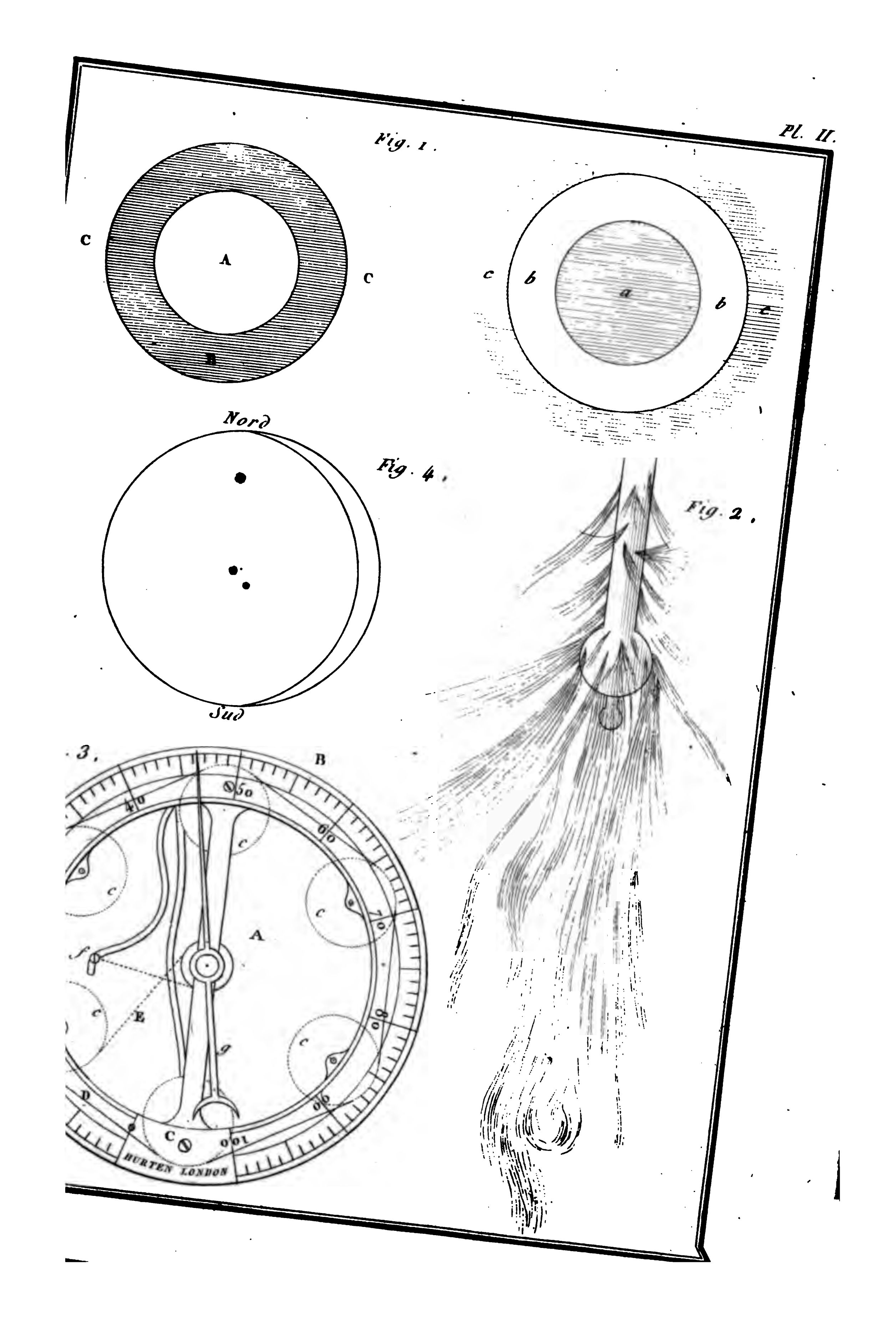
XVIII. Mais comment ces rayons peuvent-ils produire une apparence ſi différente de la précédente & de celle qu'ils ſont diſpoſés naturellement à procurer ? C'eſt probablement parce que les vibrations, communiquées aux fibres de la rétine, ont encore conſervé quelqu'énergie, & continuent à être ébranlées. Sans cela, l'ébranlement qu'elles tiendroient uniquement des impreſſions des rayons non décompoſés, ne pourroient procurer à l'image aucune des nuances priſmatiques: toutes les portions conſerveroient la blancheur du papier ſur lequel elle eſt tracée (2).

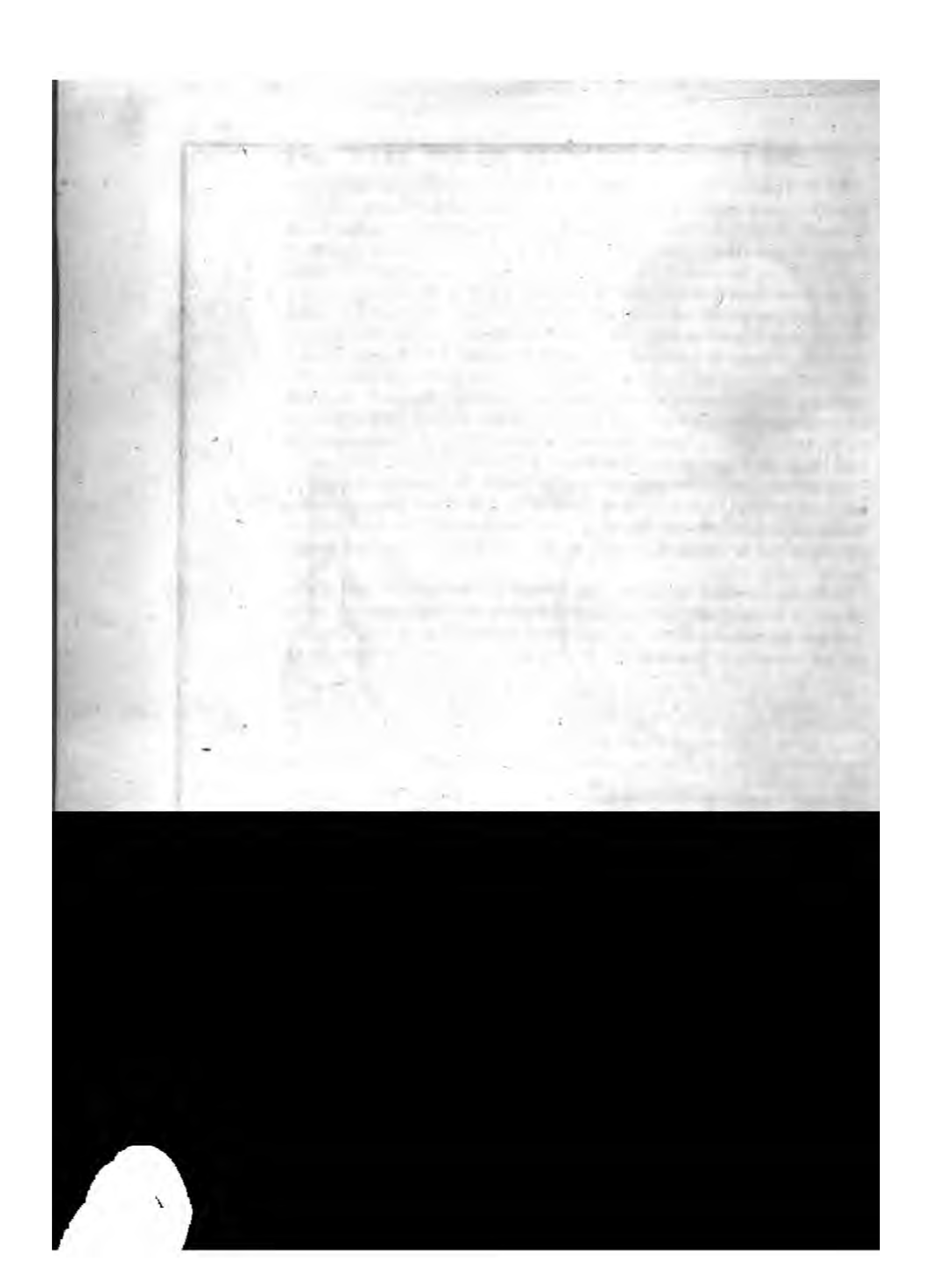
---

(1) C'eſt ſans doute à cauſe des rayons non décompoſés, renvoyés par le plan ſur la portion de la rétine qui prédemment n'en avoit reçu que des rouges. *Note de l'Auteur.*

(2) Dans le phénomène dû à la lumière introduite par la fenêtre, Nos. V & VI, l'image blanche eſt due aux rayons de différentes teintes dont elle eſt formée. A cet égard la correſpondance peut être complette & exacte entre les rayons non décompoſés & les paquets de fibres. La réunion des fibres de différens ordres par paquets diſtribués & entrelacés ſur la rétine, facilite la tranſmiſſion de l'ébranlement des uns aux autres; ils s'en laiſſent affecter, & contractent ſimplement les vibrations qui leur ſont propres relativement à leur longueur ou autres diſpoſitions; ces diſpoſitions ſuffiſent pour les diſtinguer les uns des autres, & borner leur influence à procurer telle ou telle couleur à l'excluſion des autres, ſi ce n'eſt dans le cas où les fibres de différentes eſpèces ſeroient réunies & combinées en aſſez grand nombre : & dans ce cas, elles pourroient produire uue teinte blanche, ou d'autres tantôt plus tantôt moins éloignées ou rapprochées des couleurs priſmatiques, & dont les combinaiſons ſeront très-variées.

Nous en avons des indices bien marqués dans une infinité de ſubſtances: c'eſt un


Pl. II.
Fig. 1.
C
A
C
B
c
b
a
b
c
Nord
Fig. 4.
Sud
Fig. 2.
3.
B
40
50
60
70
80
90
100
c
A
f
E
g
D
C
HURTEN LONDON



XIX. Il reste à savoir maintenant si la combinaison des vibrations précédemment excitées sur les fibres de la rétine par les rayons réfléchis du cercle A & de la couronne C, avec celles actuellement produites par des rayons non décomposés, est capable de procurer la seconde apparence *a*, *b*, *c*. Dans les circonstances dont il s'agit ici, l'ébranlement des fibres de la rétine correspondantes à la couronne, seroit dû aux impressions déjà affoiblies ou même non subsistantes des rayons rouges réfléchis par la couronne de cette couleur, & à celle des rayons non décomposés qui jouissent de toute leur activité : les uns & les autres sont dans un rapport d'égalité quant au nombre. Je laisse à juger si cette combinaison d'impressions antérieures & actuelles peut être admise, & seroit propre à expliquer comment la teinte des rayons non décomposés peut influer ici de façon à changer, dans l'apparence, la teinte rouge de la couronne en une teinte de blanc un peu jaunâtre.

Quant aux vibrations essuyées par la rétine & correspondantes au cercle B & à ses environs A & CC, elles ne paroissent dériver que des seules impressions directes des rayons non décomposés, soit lorsque l'œil est dirigé sur le cercle A, soit lorsqu'il l'est sur un autre endroit du papier blanc.

XX. Après avoir reconnu que c'étoit principalement des parties élevées de l'atmosphère que partoient les rayons non décomposés propres à altérer les teintes prismatiques qui provenoient des rayons décomposés par les vapeurs, je pris avec succès le parti de boucher le haut de la

---

des caractères qui nous les font distinguer. Pour démêler ces combinaisons, il suffit de considérer au microscope des parcelles de ces substances pulvérisées. Qu'on les place sur un fond noir, on n'obtiendra que très-rarement des images d'une seule couleur prismatique, mais presque toujours une image composée de plusieurs bandes diversement colorées.

Dès-lors, on apperçoit aisément que les vibrations de la rétine peuvent décider de la distinction des couleurs. On ne peut, ce semble, supposer que ces fibres soient également disposées à contracter indifféremment toutes sortes de vibrations, de manière que les mêmes fibres puissent faire discerner les différentes couleurs prismatiques. Il seroit bien difficile d'imaginer une construction uniforme de fibres telles qu'elles fussent également propres à se prêter, suivant l'exigence des cas, à être différemment modifiées dans les vibrations qui résultent du choc des rayons lumineux diversement colorés. Il est plus simple de supposer qu'il se trouve sur la rétine autant d'espèces de fibres qu'il y a de couleurs & peut-être de nuances; & que ces fibres, restreintes par leurs longueurs inégales, ne laissent développer qu'une seule des couleurs ou nuances dont il s'agit. Le fil de l'analogie conduit naturellement à cette conséquence. En effet, dans l'oreille, les fibres membraneuses de la cloison qui sépare en deux le limaçon vont en augmentant de longueur depuis le centre jusqu'à l'extrémité : ces fibres sont susceptibles par-là de contracter des vibrations graduellement accélérées, & deviennent propres soit à faire ressentir, soit à faire reconnoître tous les divers tons au-delà d'une octave, par le moyen des divers trémoussemens que que l'organe éprouve. *Note de l'Auteur.*

fenêtre, & de laisser vers le bas d'accessibles à la lumière seulement deux rangées, chacune de deux carreaux. Les choses étant ainsi disposées, si le carton éloigné par degrés de la fenêtre, ainsi que le corps opaque dont l'ombre s'y trouvoit projetée, étoit accompagné de la bougie placée, soit en avant du corps opaque, soit au-delà, à mesure que l'intervalle croissoit, j'éprouvois que la teinte bleue de l'ombre, procurée par la bougie se renforçoit, & qu'à la distance d'environ vingt-un pieds, qui étoit la plus grande à laquelle l'espace me permettoit de porter l'appareil, le spectre fourni par le petit quarré de papier qui coincidoit avec l'ombre, tronqué alors vers la bande rouge, étoit néanmoins aussi brillant que dans la plus grande proximité de la fenêtre. Il en étoit de même à l'égard de celui que donnoit alors la teinte procurée par la bougie placée derrière la feuille de papier annexée au carton.

Au reste, ces résultats sont conformes à ceux obtenus par M. l'Abbé Mongez, (Journ. de Physf. tom. XII, pag. 132.) Ce Physicien rapporte qu'à six pieds de la fenêtre, les ombres étoient moins bleues qu'à douze pieds, & même qu'à vingt; dans un endroit un peu obscur, la couleur étoit plus vive.

XXI. Le ciel étant découvert, & la bougie ayant été supprimée, je plaçai entre l'appareil & la fenêtre dont l'ouverture avoit été réduite de la sorte, un corps opaque & cylindrique: ce corps ne pouvoit manquer d'intercepter au carton une partie des rayons propres à procurer la teinte bleue: l'ombre marquoit l'endroit où il n'en parvenoit plus directement; elle auroit été noire si l'air du dedans n'avoit pas répercuté les rayons venus du dehors: elle étoit illuminée plus foiblement en apparence & non différemment au fond. Les rayons dirigés des parties basses de l'atmosphère vers l'intérieur de l'appartement, alors introduits par la fenêtre, & répercutés par l'air du dedans, devoient, du moins la plupart, être bleus dans le sens spécifié au N°. XI, c'est-à-dire, combinés de [redacted]

teinte d'un bleu très-vif, mais d'une manière bien différente & qui paroît consister uniquement dans la modification de l'impression faite sur la rétine par les rayons renvoyés de la part de l'ombre, & qui sont toujours les mêmes, en vertu de celle bien plus énergique produite par l'excès des rayons émanés de la bougie ; ces rayons y sont renvoyés des alentours de l'ombre.

XXIII. Enfin, on étendit entre la fenêtre & la bougie, une assez grande feuille de papier ; cette feuille ne laissoit parvenir directement aucun rayon de lumière de la fenêtre au carton ; la teinte de l'ombre en devint plus vive encore. Le nombre des rayons non décomposés, introduits par la fenêtre & interceptés pour l'ombre, étoit plus considérable & presque total. Au même tems, les environs de l'ombre acquirent, sur le carton, une teinte rougeâtre bien marquée ; elle avoit paru blanche auparavant. C'est probablement, 1°. parce que la feuille de papier interceptoit, aux environs de l'ombre ainsi qu'à l'ombre même, la totalité ou la plus grande partie des rayons non décomposés, dirigés de la fenêtre vers le carton soit directement, soit par la réflexion occasionnée de la part des volets intérieurs ; 2°. parce que la feuille de papier réfléchissoit, vers le carton, les rayons qui lui venoient de la bougie : ceux-ci accumulés sur cet endroit du carton privé de la présence des rayons non décomposés, sont dans le cas d'y procurer une teinte assortie à leur combinaison qui est une teinte tirant sur le rouge. Le spectre fourni, à l'aide du prisme, par le petit quarré de papier disposé dans leur direction, n'avoit que trois bandes complettement colorées ; savoir, une rouge, une jaune, une verte : la bande bleue & la bande violette y manquoient. Leur combinaison étoit donc plus simple que quand la feuille de papier se trouvoit supprimée ; car, dans ce cas, la bande violette existoit, tandis que la bande rouge n'étoit pas complette, mais tronquée, (voyez les N°s. XII & XVII.)

XXIV. L'expérience du N°. XXII, & celle de M. Mongez, indiquée au N°. XX, sont analogues. Comme, dans mon expérience énoncée au N°. IV, le changement de teinte étoit occasionné au carton par la bougie placée derrière l'appareil ; & comme ce carton, d'abord jugé blanc, devint ensuite bleu, à cause de l'éclat lumineux que contracte la bande de papier annexé : de même la lampe de M. Mongez, placée en avant du corps opaque du côté de la fenêtre, a occasionné la différence de teinte entre la partie bleue du carton, & le restant du même carton jugé blanc. En effet, la lampe étant éteinte, l'ombre produite alors par les rayons venus de la fenêtre perdoit sa belle couleur bleue, & n'étoit plus qu'obscure ou grise, c'est-à-dire, très-imparfaitement bleuâtre.

XXV. L'éclat lumineux répandu sur les environs de l'ombre a dû produire le même effet que produit l'éclat analogue de la bande de papier annexée à mon carton, je veux dire, la manifestation de la couleur

bleue fur l'ombre : les circonftances font les mêmes ; donc les mêmes caufes doivent intervenir ici. L'excès des vapeurs fournies par la bougie & réfléchies fur les environs de l'ombre concourt à amortir l'impreffion non affez efficace des rayons bleus qui étoient réfléchis conjointement avec ceux-ci ; cet excès a difpofé la rétine à être affectée par de femblables rayons bleus réfléchis de la partie du carton où l'ombre fe rencontre, & qui n'en réfléchit aucun de ceux qui émanent de la lampe.

Voici d'autres exemples du changement que peut produire, par rapport aux teintes apparentes de l'ombre, le plus ou le moins d'éclat de fes environs. Dans un cabinet dont la couleur uniforme de tout l'ameublement, (tapifferies, portières, rideaux, &c.) eft le cramoifi, on laiffa pénétrer la lumière uniquement par une des files de carreaux d'une fenêtre devant laquelle le rideau étoit tiré ; un carton étoit placé vis-à-vis. L'ombre d'un corps opaque placé en avant, s'y projetoit ; cette ombre étoit d'un rouge brun : tout autour, la teinte étoit d'un rouge clair & affez vif. Lorfqu'on vint à placer, entre la fenêtre & le corps opaque, une bougie allumée, la teinte de l'ombre devint bien plus vive ; tandis que le reftant du carton confervoit fimplement une teinte de rouge très-foible, & paroiffoit, pour ainfi dire, blanc.

XXVI. Enfin, la bougie fut rapportée entre la fenêtre & le corps opaque : cette bougie ne produifit plus alors une différence fi marquée qu'elle l'avoit fait en premier lieu entre les deux teintes dont nous venons de parler ; celle de l'ombre fut cependant plus vive. Les deux différentes quantités de rayons reçus fur la partie du carton où l'ombre étoit tracée, & fur l'autre portion ambiante, étoient alors proportionnellement moins inégales ; par conféquent leurs impreffions refpectives fur la rétine devoient être moins diffemblables en intenfité.

XXVII. Je pourrois comparer mes obfervations avec celles faites par M. Scherffer fur les couleurs accidentelles, (Journ. de Phyfiq. mars, 1785, pag. 175 & 273), mais ce parallèle nous conduiroit trop loin : pour abréger, je m'en tiendrai aux réflexions fuivantes. Suivant l'habile Phyficien que je viens de citer, la différence des teintes de l'objet & de l'image ou apparence, eft due à ce que l'ordre & l'arrangement des parties du fond de l'œil, fur lefquelles les rayons de lumière fe portent, font fufceptibles d'être tellement changés que des rayons quelconques, par exemple, les rouges, ne font pas affez forts pour communiquer à ces parties le mouvement de vibration néceffaire, jufqu'à ce qu'un peu de repos les ait reftituées dans leur premier état, (avril 1785, pag. 277). Voici la bafe fur laquelle s'appuye M. Scherffer. Peut-être, dit cet Auteur, le Créateur a-t-il conftruit l'organe entier de la vue, de manière que chaque efpèce de rayons ne puiffe agir que fur telles des parties dont l'œil eft compofé, & qui lui foient particulièrement appropriées. Mais je préfuppofe, continue le même favant, que toute l'action de la lumière

confifte

consiste dans l'attraction & la répulsion ; & s'il en est ainsi, poursuit-il, il pourroit arriver qu'une impression continue des rayons, par exemple, des rouges, ne fût pas assez forte pour communiquer à ces parties le mouvement nécessaire.

Tout ceci, comme on voit, n'est qu'une pure supposition ; pour moi, je vais directement & simplement à l'explication du phénomène, sans la précession d'aucune autre cause, ou supposition d'altération quelconque de forces dans les parties du fond de l'œil ou des fibres de la rétine : j'attribue la différence des résultats dans l'image ou apparence à la décomposition que les rayons, partis de l'objet, essuyent à leur entrée dans l'œil, en conséquence de la diversité des différences de leurs réfringences respectives ; ce qui décide de l'intensité des vibrations des diverses parties de la rétine où ils abordent ; mais non respectivement l'intensité de leurs vibrations dans la décomposition des gerbes lumineuses. Cette idée que j'ai adoptée, paroît plus directe & plus naturelle que celle exposée par M. Scherffer. Je la trouve plus conforme à la théorie admise pour tous les autres phénomènes de l'Optique. Au reste, ce procès est maintenant porté au tribunal des savans ; c'est à eux seuls qu'il appartient de prononcer.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

SUR LA DÉCOMPOSITION DES PYRITES DANS LES MINES :

Lu à l'Académie Royale des Sciences, en Juin 1786,

Par M. HASSENFRATZ, *Sous-Inspecteur des Mines de France.*

PERSUADÉ d'après l'opinion générale que la chaleur souterraine n'éprouve aucune variation, j'ai été étonné en visitant plusieurs mines pendant les voyages que j'ai faits en Allemagne, en Hongrie, en Transylvanie, par ordre du Gouvernement, de ressentir plus de chaleur dans certains endroits d'une même galerie que dans d'autres ; frappé de la singularité de ce phénomène, je me proposai de vérifier à l'aide du thermomètre si cette différence de température étoit réelle.

Je remarquai en effet que la température de quelques galeries alloit quelquefois jusqu'à dix-huit degrés quoique la température fût moindre, que le thermomètre ne montât qu'à 10 degrés dans les galeries voisines, & qu'il parût y avoir des courans d'air bien établis. C'étoit souvent au milieu de la galerie que la température s'élevoit à 18 degrés, tandis qu'aux deux extrêmités elle se trouvoit entre 10 & 12 degrés : aucune mine ne me parut présenter plus de différence dans sa température que

celles de Schemnitz & de Kremnitz. J'ai obſervé que le thermomètre de Réaumur s'élevoit juſqu'à 25° dans le Hulf-Schacht à Kremnitz, & à 28° dans le Mathea-Schacht, tandis que la chaleur des galeries voiſines ne paſſoit pas le 12e degré du thermomètre de Réaumur. On peut dans la Spitales-Haupt-Gang à Schemnitz, paſſer par tous les degrés intermédiaires de la température extérieure, 10, 29, 10, &c.

Comme les variations de température me parurent mieux marquées dans ces deux mines que dans celles que j'avois viſitées, je réſolus auſſitôt de chercher quelle pouvoit être la cauſe de ce phénomène.

Je remarquai que les parois des galeries étoient tapiſſées d'effloreſcences vitrioliques; on y voyoit du vitriol de fer, & une eſpèce de ſel blanc vitriolique ſoyeux connu ſous le nom de vitriol de zinc ou de ſel *halotricum*; j'obſervai en outre que les effloreſcences vitrioliques étoient plus abondantes dans les lieux où la température étoit plus élevée que dans ceux où elle étoit moindre. Je détachai des vitriols de pluſieurs endroits, & je trouvai au bout de huit jours les places regarnies de nouveaux ſels. L'effloreſcence vitriolique reparoiſſoit avec d'autant plus de promptitude que la température du lieu étoit plus élevée; d'où je conclus que la chaleur que l'on éprouvoit dans les endroits où il y avoit des vitriols en effloreſcence, étoit produite par l'effloreſcence de ces vitriols.

Mais d'où venoit cette effloreſcence ?

Pouvoit-on croire que des eaux chargées de ſel, & ſuintant lentement à travers les terres, laiſſoient dépoſer cette matière en effloreſcence ſur les parois des galeries; ſi la choſe eut été ainſi, on auroit dû éprouver du froid, & non de la chaleur dans les lieux voiſins de celui où paroiſſoit l'effloreſcence; d'ailleurs, il n'y auroit point eu de raiſon pour qu'un ſel ſe trouvât toujours à une place déterminée; & j'avois remarqué cependant qu'il revenoit conſtamment du vitriol de mars, où j'avois retiré du vitriol de mars, & du ſel û*alotricum*, où j'avois retiré du vitriol de zinc. Cette régénération du même ſel dans une même place, me porta à examiner la nature de la matière qui lui ſervoit de baſe, & je vis avec plaiſir que le vitriol de fer ſe trouvoit toujours ſur des pyrites de fer, & le ſel *halotricum* ſur une eſpèce de blende. Cette obſervation me démontra que l'effloreſcence étoit le réſultat de la décompoſition des pyrites. J'ai remarqué depuis ce tems que les parois des galeries où l'on reſſentoit une chaleur au-deſſus de 10 à 12° du thermomètre de Réaumur, étoient tapiſſées d'effloreſcences vitrioliques, qui ſe trouvoient toujours ſur des pyrites capables de produire par leur décompoſition le ſel qu'on rencontroit en effloreſcence.

Il entroit dans mon plan d'obſervation de m'aſſurer de la bonté de l'air que l'on reſpire dans les mines. J'avois déjà conclu d'après une ſuite d'expériences, que lorſqu'il y avoit un courant d'air bien établi, l'air

des galeries étoit aussi pur que l'air extérieur. Pour le prouver je ne citerai qu'une seule des expériences multipliées que j'ai faites. Le 5 octobre 1783, le baromètre étoit dans la ville *d'Idria* en Carniole, au dessus de l'ouverture de la mine à 27 pouces 3 lignes, le thermomètre à 14°, & l'air atmosphérique à 95 degrés de bonté; dans le fond de la mine un quart-d'heure après le baromètre étoit à 27 pouces 11 lignes, le thermomètre à 14°, & l'air atmosphérique à 95 degrés de bonté. D'où il suit, 1°. que la mine avoit (en opérant par la méthode des logarithmes) 117 toises 0 pied 3 pouces de profondeur, (ce qui s'écartoit très-peu de sa mesure géométrique qui déterminoit la profondeur de la mine à 120 toises;) 2°. que l'air atmosphérique contenoit dans la mine, comme au-dessus, sur 100 pouces 34,15 pouces cubes d'air vital, & 65,85 de mofette.

Je me suis servi de l'eudiomètre de Fontana pour déterminer les quantités d'air pur contenu dans l'air atmosphérique, parce que ce moyen plus expéditif que celui du foie de soufre quoique moins juste, me paroissoit plus commode, ne pouvant rester que peu de tems dans les endroits où je faisois ces expériences.

J'appelle avec M. Ingen-Housz degrés de bonté de l'air atmosphérique, le nombre de parties absorbées d'un mêlange de 100 parties d'air, & de 300 de gaz nitreux. Ainsi l'air ci-dessus à 95 degrés indique 95 parties absorbées d'un mêlange fait suivant les proportions que nous venons d'indiquer. Donc d'après les expériences de M. Lavoisier qui détermine qu'il faut 64,95 pouces de gaz nitreux pour s'unir avec 35,95 pouces d'air vital, nous avons cette formule, 100 : 35,95 : : 95 : 34,15, nombre de pouces cubes d'air vital contenu dans 100 pouces cubes d'air atmosphérique. En faisant à Schemnitz, par le même moyen, & avec le même gaz nitreux l'analyse de plusieurs airs pris la même matinée dans plusieurs endroits de la même mine également aérés, j'ai eu des résultats bien différens. Je n'en citerai que trois. L'air extérieur à 17° au-dessus de 0 étoit à 94 degrés de bonté; celui du Maximiliani-Schacht qui étoit à 12° au-dessus de 0, avoit 93 degrés de bonté; celui d'une portion de la Spitales-Haupt-Gang qui donnoit 29° au thermomètre, étoit à 81,5 de bonté; c'est-à-dire que sur 100 pouces cubes, le premier contenoit 33,79, le second 33,43, & le troisième 29,12 pouces cubes d'air vital. Il suit de ceci la confirmation des résultats que l'on avoit déjà observés dans les laboratoires, que l'air est altéré par la décomposition des pyrites, & que cette décomposition produit une chaleur plus ou moins grande, en raison de son accélération. Il seroit peut-être possible de faire une application de la chaleur produite par la décomposition des pyrites à celle des eaux thermales; on auroit d'autant plus de raison pour le faire que l'on trouve deux sources d'eau chaude, entre Krem-

nitz, & Schemnitz. J'avois obſervé dans pluſieurs cabinets d'hiſtoire naturelle que l'on trouvoit des pyrites qui ſe décompoſoient au contact de l'air atmoſphérique, tandis que d'autres n'éprouvoient aucune altération. J'avois obſervé en outre que le contact d'une pyrite en décompoſition, déterminoit celles qui ne paroiſſoient pas être décompoſables à ſe décompoſer auſſi, que l'on rencontroit ces ſingularités non-ſeulement dans des pyrites qui avoient différentes baſes, mais encore dans celles qui avoient les mêmes eſpèces de compoſans. Je fis la même obſervation dans les mines, & je réſolus de chercher la cauſe de ce phénomène.

Les pyrites martiales peuvent être diviſées en deux claſſes, pyrites pures, c'eſt-à-dire, ne contenant que du fer & du ſoufre, & pyrites compoſées, contenant en outre de la terre calcaire, de la terre argilleuſe, &c.

C'eſt la première claſſe de pyrites que j'ai ſoumiſe à mes recherches. Il eſt inutile de rapporter ici les expériences que j'ai faites pour m'aſſurer que les pyrites très-pures ſe décompoſoient auſſi bien que les compoſées, & que les pyrites compoſées pouvoient reſter intactes comme les pures.

Ne trouvant dans les pyrites aucune matière particulière à qui l'on pût attribuer leur décompoſition, je réſolus de chercher ſi les proportions de ſoufre & de fer n'y avoient pas quelqu'influence. J'étois d'autant plus porté à faire cet examen, que l'acide vitriolique décompoſe les pyrites en ſéparant une partie du ſoufre qui les compoſe. J'expoſai au feu pluſieurs eſpèces de pyrites qui commençoient à ſe décompoſer, après les avoir réduites en poudre très-fine; je les chauffai juſqu'à ce qu'elles euſſent augmenté de poids à l'aide d'une nouvelle calcination, & que conſéquemment je fuſſe certain qu'il ne s'étoit rien évaporé. Le fer qui me reſtoit après cette opération avoit déjà ſubi un commencement de calcination, & étoit à l'état d'éthiops ou d'ocre. Les proportions & la nature de la chaux dépendoient de l'état de décompoſition de la pyrite.

J'ai ſoumis à mes expériences quelques échantillons de pyrites en décompoſition, que M. Lavoiſier a eu la bonté de me donner de ſon cabinet. J'ai obſervé que lorſque je prenois le centre de la pyrite où la décompoſition étoit à peine ſenſible, & où il n'y avoit pour ainſi dire qu'une diſpoſition à l'efflореſcence, il me reſtoit conſtamment ſur 100 parties 60,5 d'éthiops; que lorſque je prenois un mêlange de parties en décompoſition, & de parties non-décompoſées, ce réſidu peſoit entre 61 & 69 parties: que lorſque la décompoſition étoit plus avancée, la chaux de fer varioit entre 69 & 50, réſultat du vitriol de mars.

Il ſuit de ceci que ſi le fer étoit dans la pyrite prête à ſe décompoſer

à l'état d'éthiops, qu'elle contenoit 39,5 de soufre sur 100, & 31 lorsque la décomposition étoit voisine de l'efflorescence. Quel que soit l'état du fer dans la pyrite, ou dans le vitriol de mars, on peut toujours le supposer à l'état métallique pour en déduire ses rapports avec le soufre en raison des différens états de la pyrite. Si l'expérience faisoit connoître qu'il eût subi un commencement de calcination, tout se réduiroit à ajouter au fer la quantité d'air vital déterminée par l'expérience. Ainsi comme d'après les résultats de M. Lavoisier 100 liv. d'éthiops contiennent 25 liv. d'air vital, il suit que les proportions de fer sont dans les pyrites depuis l'instant où elles commencent à se décomposer jusqu'à celui de l'efflorescence, entre 44,85 & 51,15, & celle du soufre, entre 54,25 & 48,25.

Bergman indique 39 parties d'acide vitriolique, Venzel 33, & Kirwan 20 sur 100 parties de vitriol de mars. En admettant la quantité de Venzel qui contient encore beaucoup d'eau, puisqu'il ne s'est servi dans ses expériences que d'un acide vitriolique concentré, & supposant avec M. Bertholet qu'il faille 65,1 parties de soufre pour faire 100 parties d'acide vitriolique, il s'ensuivroit que 100 liv. de vitriol de mars contiendroient 20,35 de soufre, & comme 100 liv. de vitriol de mars contiennent 50 liv. d'ocre rouge, ou 25 liv. de fer à l'état métallique, il s'ensuit que 100 liv. de fer dans le vitriol de mars contiennent 81,5 de soufre; & abstraction de l'air vital & de l'eau, 100 parties de soufre & de fer dans le vitriol de mars, contenoient 55,1 de fer, & 44,9 de soufre. Nous avons vu précédemment que la proportion de soufre & de fer dans les pyrites déjà effleuries, étoit entre le commencement de l'efflorescence & la formation du vitriol de mars. Donc les proportions de fer sont entre 51,75 & 55,1, & celles du soufre entre 48,85 & 44,9. Donc encore les proportions de fer relativement à celles du soufre, vont en augmentant depuis le commencement de la décomposition de la pyrite jusqu'à son état de vitriol de mars, depuis 44,83, jusqu'à 55,1. L'instant des deux passages 5,13, & les proportions du soufre, au contraire, vont en diminuant depuis 55,17, jusqu'à 44,9, 48,87 étant le commencement de l'efflorescence.

Toutes les pyrites qui ne se décomposent pas, contenoient beaucoup plus de soufre, & m'ont laissé après le grillage un poids d'éthiops martial variant entre 57 & 53. Donc d'après la supposition que l'éthiops contient 25 liv. d'air vital par quintal, les quantités de fer seroient de 42,23 à 39,27; & dans la supposition que le fer est à l'état métallique, il s'ensuivroit que les pyrites qui ne se décomposent pas contiennent depuis 57,77, jusqu'à 60,73 de soufre par quintal.

Il suit de ce que je viens de dire, 1°. que les pyrites martiales qui paroissent ne pas se décomposer, contiennent beaucoup plus de soufre que celles que l'air altère;

2°. Que les proportions de soufre & de fer sont dans les pyrites qui commencent à se décomposer : : 54.15 : 45.75 ;

3°. Qu'à mesure que la décomposition de la pyrite continue, la proportion de soufre diminue, & que lorsqu'elles sont arrivées à l'état de vitriol de mars, les rapports de soufre & de fer sont comme 44,9 : 55,1 ;

4°. Que la décomposition des pyrites altère la bonté de l'air des mines, & augmente la chaleur des galeries ;

5°. Qu'il se pourroit que la décomposition des pyrites fût une des causes de la chaleur de quelques eaux thermales ;

6°. Enfin que l'air des mines est aussi pur que l'air extérieur, lorsque les galeries ne contiennent point de pyrites en efflorescence, & que l'air y circule librement.

OBSERVATIONS

SUR LES EFFETS DE LA PIQÛRE DE L'ARAIGNÉE-CRABE DES ANTILLES ;

Par M. ARTHAUD, *Docteur en Médecine, au Cap-François, Associé du Cercle des Philadelphes.*

DESCRIPTION DE L'INSECTE.

L'ARAIGNÉE-CRABE a trois parties, un corcet ou thorax, l'abdomen & les pattes.

Le corcet est formé d'une seule pièce d'une substance écailleuse de couleur noire, il présente supérieurement un ovale convexe alongé & relevé, antérieurement échancré à la partie postérieure, & sillonné par six côtes qui paroissent marquer les attaches des muscles qui font mouvoir les pattes, & les crochets. On voit dans le centre de la partie supérieure au point de réunion des angles qui forment les côtes un enfoncement qui forme dans l'intérieur une tubérosité qui sert d'attache aux tendons des muscles, qui sont recouverts & protégés par le corcet. Sur la côte qui termine le bord antérieur du thorax, on voit une protubérance ornée par huit points jaunes lucides, qui sont les yeux de l'animal.

Au-dessous du bord arrondi qui termine le contour du corcet, on trouve antérieurement deux cavités, & latéralement cinq autres cavités toutes séparées par une cloison écailleuse.

La partie inférieure du corcet présente un ovale applati bien moins étendu que le supérieur. La partie intérieure du thorax est sillonnée supérieurement par douze excavations, séparées par douze côtes blanches

arrondies qui se réunissent à la tubérosité produite par l'excavation que nous avons observée à la partie supérieure. On observe à la partie antérieure & supérieure du corcet sous la protubérance où l'orbite est placé, une excavation qui renferme les organes de la vue.

C'est dans l'échancrure postérieure sur le bord du corcet, entre un angle formé par les deux dernières pattes, que l'abdomen est adapté. Cette partie est membraneuse, elle forme un sac mobile, arrondi, membraneux, étranglé antérieurement, présentant sur les côtés quatre taches ovales d'une couleur blonde extérieurement, blanche intérieurement & séparées par des bandes noires. On trouve à la partie postérieure & inférieure, deux petites pattes fileuses subulées recourbées de bas en haut, & ayant chacune cinq tuyaux & cinq articulations, c'est entre ces deux pattes que l'anus est placé, avec les organes de la génération.

Dans les deux trous antérieurs du corcet, il y a deux crochets composés chacun d'un tuyau écailleux arrondi supérieurement, applati, & tranchant sur les côtés, articulé par un ligament membraneux attaché d'une part sur le bord du trou antérieur du corcet, & de l'autre sur le bord de l'ouverture postérieure & supérieure du tuyau. A la partie antérieure de ce tuyau, on voit un trou taillé en bec de plume de bas en haut, & dans lequel est articulé un crochet robuste recourbé, noir, corné, arrondi, & tranchant très-pointu, & qui paroît se cacher en se recourbant dans une raînure qui est sur l'angle tranchant du tuyau, dont les bords sont voilés par des soies de couleur rousse. Le tuyau & le crochet sont mus par des muscles forts d'une substance blanche, qui sont enfermés dans le tuyau, & vont s'insérer dans le sillon le plus profond de la partie antérieure du corcet.

Les pattes sont au nombre de dix, cinq de chaque côté; elles sont composées de sept tuyaux articulés en goutières par des ligamens membraneux; les deux premières pattes sont les plus courtes, elles sont terminées par un crochet, noir, corné, très-aigu & qui sort de la partie antérieure du tuyau sur laquelle il est mu par des muscles particuliers qui y sont enfermés.

Les secondes pattes sont très-longues, elles ont à la partie inférieure & antérieure du troisième tuyau deux éperons cornés, aigus, adhérens au tuyau, & inclinés antérieurement. Chaque patte est terminée par un tuyau arrondi, mamellonné, qui renferme deux crochets noirs, aigus, cornés, & qui sont mobiles & recouverts par deux petites houppes pennées qui s'épanouissent & s'écartent lorsque les crochets se développent.

Tout le corps de l'araignée-crabe est velu & recouvert de poils soyeux, noirs ou d'un blond roux, plus noirs sous le corcet, sous l'abdomen, & les pattes qu'à la partie supérieure de ces parties; la partie supérieure du corcet est récouverte par un duvet court, cotonneux d'un noir roux.

Dans un angle formé par la réunion du tuyau des crochets antérieurs,

& des deux premières pattes, on trouve à la partie antérieure, & inférieure du corcet une petite élévation rousse cochleïforme qui la termine par un petit bord tranchant arrondi & excavé. Au-dessous de cette partie à la partie antérieure & inférieure de sa partie inférieure du corcet, on trouve une pièce écailleuse mobile tubulée, qui se recourbe & s'incline vers le bord de l'élévation dont nous venons de parler, & qui est terminée par un petit mamelon vésiculaire en forme de trompe; ces deux pièces forment la bouche de l'insecte. L'on observe en écartant la pièce inférieure & mobile un canal qui conduit aux viscères intérieurs.

La splanchnologie de cet insecte n'est pas facile à faire, elle est cependant nécessaire pour completter la description de cet animal, qui est encore moins intéressant par sa grosseur que par sa configuration, par les moyens de défenses dont la nature l'a pourvu, & sur-tout par la qualité veneneuse qu'elle lui a départie. Il faudroit un bon microscope pour examiner l'organisation intérieure de l'araignée-crabe; il faudroit rechercher en quoi consiste la qualité veneneuse qu'elle possède, si elle doit être attribuée à une piqûre mécanique ou à quelque liqueur, & dans ce cas il faudroit reconnoître le réservoir de cette liqueur, & le mécanisme de son effusion (1).

Les notions du P. Labat & du P. du Tertre sont superficielles & insuffisantes pour nous faire connoître la structure, les qualités, les mœurs, les habitudes de l'araignée-crabe, ses moyens de réproduction, &c. & nos naturalistes qui ont copié ces historiens ne pouvoient rien ajouter à leurs observations. Nous tâcherons de completter notre description, même de rectifier le peu que nous avons dit; mais pour y parvenir, nous interrogerons la nature, & nous multiplierons assez nos observations si les circonstances nous favorisent, pour avoir des résultats fidèles & constans.

L'araignée-crabe habite les lieux humides, on la trouve dans les amas de roches ou de bois, elle a des moyens vigoureux pour assujettir les insectes dont elle se nourrit, & pour s'en rendre maître; nous lui avons vu sucer des ravets, & nous avons observé qu'en assujettissant cet insecte avec les crochets de ses pattes, elle le fixoit principalement & le dirigeoit vers sa bouche avec les deux gros crochets antérieurs qui lui servent de pinces.

Nous avons enfermé deux araignées-crabes dans un bocal de cristal, elles ont répandu sur les parois de ce bocal une espèce de tissu composé de plusieurs fils blancs soyeux, elles n'ont pas tardé à se poursuivre & à se battre; la plus forte a terrassé l'autre, elle l'a tuée & elle

(1) *Voyez* Encyclopédie, art. *Araignée.*

s'en

s'en eſt nourrie pendant pluſieurs jours (1). Mais bientôt l'infection s'eſt miſe dans le bocal par la corruption de l'araignée morte; l'autre a paru languir, & elle eſt morte quelques jours après.

Quoique l'araignée-crabe ait des moyens de défenſe vigoureux, elle eſt attaquée victorieuſement par une eſpèce de taon qui la tue en lui plongeant ſon aiguillon dans l'abdomen; je n'ai pas vu ce combat, & je n'en parle que par la voie d'autrui.

Nous avons auſſi entendu dire que l'araignée-crabe étoit très-veneneuſe, on croit qu'elle eſt auſſi venimeuſe que la vipère (2), qu'elle lance ſon venin fort loin. On dit qu'en la touchant on éprouve des démangeaiſons urticaires; on m'a rapporté qu'on avoit vu mourir des bœufs, des chevaux qui avoient été piqués par cet inſecte: il n'y a perſonne qui n'ait de la frayeur en voyant une araignée-crabe, ſon volume prodigieux, ſon agilité, ſes armures la rendent redoutable. Mais n'ayant jamais eu occaſion de voir des effets de ſa piqûre, j'ai cru qu'il convenoit de chercher à les connoître par quelques expériences, & de m'aſſurer par cette voie à quel degré l'opinion publique eſt fondée.

Le 5 Août, j'ai mis ſous un cylindre de verre un petit poulet bien portant avec une araignée-crabe, l'araignée-crabe a fui vers la partie ſupérieure du cylindre, le poulet regardoit cet inſecte avec inquiétude. Voulant la mettre aux priſes, j'ai fait tomber l'araignée, mais le poulet a été victorieux, & quelques coups de bec l'ont débarraſſé d'un ennemi qu'il paroiſſoit redouter; le poulet a crevé le thorax & l'abdomen de l'araignée, il a sûrement mangé de la ſubſtance de cet inſecte; mais il n'en a pas été incommodé. Cette expérience tend à prouver que le venin de l'araignée-crabe ne ſe communique que par voie de digeſtion; mais je ne préſente ce jugement que comme une conſéquence probable, & non comme une vérité démontrée: car il n'eſt pas poſſible d'en établir ſur une ſeule expérience.

Le 7 Août, à 2 heures 55 minutes, après avoir eſſayé inutilement d'agacer une araignée-crabe pour la porter à mordre le même poulet, voyant que celui-ci cherchoit à la tuer, & à s'en défendre, j'ai placé cette araignée ſous l'aîle gauche du poulet, j'ai relevé les crochets avec une grande épingle, & dès qu'ils ont été appliqués ſur l'aileron, l'araignée les a enfoncés avec force; nous avons vu une humeur d'un blanc laiteux d'une conſiſtance gélatineuſe ſur les bords de la piqûre, il eſt ſorti auſſi un peu de ſang; en moins de deux minutes, le poulet n'a pu ſe tenir ſur ſes pattes, il a fermé ſes yeux, ſon col ne pouvoit plus ſe ſoutenir, & tous ſes muſcles paroiſſoient dans l'atonie, la reſpiration

---

(1) *Ibid.*
(2) *Voyez* Encyclopédie, let. C.

étoit lente & égale, mais elle eſt devenue plus difficile, le poulet étendu comme mort ſur une table ouvroit le bec à chaque inſpiration, il a été dans cet état pendant pluſieurs heures, la force muſculaire a paru enſuite ſe rétablir un peu ſur le ſoir, mais l'animal étoit encore foible, languiſſant, le lieu de la piqûre étoit gonflé & échymoſé.

Le ſoir le poulet avoit la tête relevée, il s'appuyoit ſur ſes pattes, ſa reſpiration étoit encore gênée.

Le lendemain matin ce poulet a marché, mais il étoit triſte & foible, il a mangé du mahï & du mil, & il a bu; l'aîle de la bleſſure étoit pendante, les plaies étoient gonflées & échymoſées, il a été dans cet état languiſſant pendant toute la journée, il a été mangé dans la nuit par des chats, je ne ſais s'il étoit mort.

Le 9, à trois heures du ſoir, j'ai fait piquer ſous l'aîle un poulet du même âge que le premier, j'ai été obligé d'enfoncer les crochets de l'araignée qui n'a jamais voulu les appliquer elle-même, le poulet eſt tombé dans une eſpèce de langueur & d'atonie qui n'a pas été au même degré que dans la première obſervation; il a conſervé cet état de foibleſſe & de triſteſſe le 10 & le 11 juſqu'à midi qu'il eſt mort, les piqûres étoient gonflées & échymoſées.

Nous avons éprouvé quelques démangeaiſons urticaires dans les mains pluſieurs fois de ſuite après avoir manié des araignées-crabes.

Ces expériences ſuffiſent pour nous faire préſumer que la piqûre de l'araignée eſt venimeuſe; mais où réſide ce venin? Quelle eſt ſa nature? Quelles ſont les eſpèces d'animaux qui peuvent en reſſentir les effets? quelles ſont les parties ſur leſquelles il agit? Quels ſont les moyens que l'on pourroit employer pour arrêter & détruire les effets de ce venin? On voit que pour ſatisfaire à toutes ces queſtions intéreſſantes, ſe procurer des réſultats ſatisfaiſans, & obtenir des connoiſſances poſitives ſur cet objet, il faut multiplier les expériences, & les varier à l'infini.

C'eſt en examinant chaque objet d'hiſtoire naturelle en particulier que l'on voit que l'étude de la nature eſt encore immenſe, il n'y a peut-être pas un ſeul ſujet dont l'hiſtoire ne puiſſe être perfectionnée par des expériences nouvelles, & par de nouvelles obſervations; cela eſt bien fait, ſans doute, pour nous inſpirer de la méfiance ſur nos connoiſſances, & pour nous empêcher de nous énorgueillir de ce que nous croyons ſavoir; nous devons craindre ſur-tout de déduire avec préſomption des conſéquences précipitées ſur nos premiers apperçus, cela peut ſatisfaire l'arrogance de la pareſſe; mais le philoſophe doit être plus réſervé, parce qu'il ſait que l'erreur eſt encore plus funeſte que l'ignorance.

DESCRIPTION

De la Bête a mille pieds de Saint-Domingue;

Par le même.

L'Insecte que nous allons décrire, avoit huit pouces de longueur; le corps étoit composé de vingt-une écailles supérieures d'un rouge brun, & de vingt-deux écailles inférieures d'une couleur plus claire.

La tête est formée par une écaille ronde convexe supérieurement; qui présente trois facettes triangulaires marquées par deux lignes qui s'écartent de derrière en devant; elle est terminée à la partie antérieure par deux cornes coniques composées chacune de quinze anneaux articulés par des segmens membraneux. Le dernier de ces anneaux un peu plus alongé que les précédens, est terminé par une petite houppe soyeuse noire qui paroît être l'organe du tact de l'animal, à la base de ces cornes, à la partie latérale antérieure de la tête, on voit quatre petites élévations noires, rondes, brillantes, qui forment les yeux. Au-dessous des cornes à la partie antérieure de la tête, il y a un bord arrondi, replié, tranchant, d'une substance cornée, qui fait la partie antérieure de la bouche de l'insecte, ou la mâchoire fixe de l'animal. Au-dessous il y a deux pièces arrondies cochlées, écailleuses, terminées par une dentelure noire, elles sont articulées aux parties latérales de la tête; elles se rapprochent ou s'éloignent à la volonté de l'animal. Ces deux parties sont recouvertes par trois pièces mobiles, d'un blanc jaune, articulées à la partie postérieure inférieure de la tête, d'une forme cochlée, terminées par un bord tranchant & formant la partie de la bouche, ou les mâchoires mobiles de l'insecte.

La bouche est cernée par deux petites pattes articulées à la partie postérieure inférieure de la tête, derrière les mâchoires mobiles. Ces deux pattes forment chacune un rayon, en se rapprochant à la partie antérieure près de la base des cornes; elles sont composées chacune de cinq parties convexes, & elles se terminent par deux petits crochets. Ces deux pattes présentent & fixent sur la bouche les alimens.

Au-dessous de la première écaille qui est large, convexe en-dessus, & très-étroite en-dessous, on trouve à la partie antérieure une espèce de lozange écailleuse d'un brun rouge convexe, terminée antérieurement par un rebord dentelé noir, qui sépare deux crochets arrondis composés de deux parties, articulés en genou, & qui se terminent par une pointe aigue

recourbée noire ; ces deux crochets robuftes qui fe croifent par leurs pointes, font très-mobiles & fervent à affujettir fortement l'animal.

La feconde écaille eft moins large en-deffus qu'en-deffous ; on voit fur la partie fupérieure de chaque écaille deux lignes faillantes qui les féparent en trois facettes, les parties latérales font terminées par un bord relevé arrondi ; on voit fur les écailles inférieures deux lignes imprimées qui les féparent en trois parties. Toutes ces écailles font jointes par des interftices membraneux qui leur donnent la facilité d'être mues en tous fens.

La dernière écaille a une forme particulière ; c'eft une efpèce de tuyau carré fupérieurement, dont les deux angles poftérieurs font tronqués & reçoivent deux pattes poftérieures parallèles. Chacune de ces pattes eft compofée de cinq tuyaux articulés. Le premier eft le plus gros, & le plus long a un bord dentelé & épineux intérieurement. Le plus petit fe termine par un crochet noir très-aigu, la partie inférieure du dernier tuyau préfente deux pattes latérales qui fe terminent en s'écartant par deux pointes. Elles font furmontées par une partie d'un roux plus clair qui eft faillante, c'eft au-deffous de cette partie que l'on trouve les organes de la génération, & celles qui fervent aux excrétions de l'animal.

Les parties latérales du corps font formées par un intervalle membraneux ; à la partie latérale des écailles inférieures, on trouve une dépreffion convexe qui reçoit une patte, on en compte vingt de chaque côté, chaque patte eft compofée de fix tuyaux applatis latéralement. On remarque une petite pointe cornée en forme d'éperon, à l'extrémité inférieure du premier tuyau, on en trouve deux au bord inférieur du cinquième, & le fixième eft terminé par un crochet noir corné recourbé inférieurement.

Les mufcles font très-nombreux dans cet infecte, qui paroît doué d'une très-grande mobilité, il fe cramponne fur fa proie, & il la quitte difficilement, il l'attaque avec hardieffe, & il la mord avec opiniâtreté. J'ai excité une bête à mille pieds à mordre fous l'aîle deux jeunes pigeons, elle eft plus vive & plus irritable que l'araignée-crabe, mais la plaie qu'elle produit & fes piqûres, ne font pas auffi venimeufes que celles de cet infecte. Les pigeons ont paru triftes & languiffans ; l'aîle qui avoit été bleffée eft reftée pendante ; mais quoiqu'ils foient morts quelques jours après, comme on ne peut pas répondre que ce foit de l'effet abfolu du venin, on avoue qu'il faudroit d'autres expériences pour pouvoir apprécier fon activité. Cependant on peut répondre qu'il n'a pas autant d'énergie que celui de l'araignée-crabe, & qu'il ne porte pas une atteinte auffi prompte à la fenfibilité & au principe moteur.

Au Cap, ce 31 *octobre* 1786.

EXPÉRIENCES

Propres à faire connoître que le Plâtre produit par diverſes eſpèces de Gypſe retient plus ou moins d'eau après avoir été gaché & ſéché :

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie, par M. SAGE.

LA ſélénite eſt la pierre à plâtre la plus pure, ce vitriol terreux criſtalliſé n'eſt point avec excès de terre calcaire comme les pierres gypſeuſes qui en contiennent ſouvent un quart (1), ce que j'ai reconnu en analyſant différens bancs de gypſe de Montmartre & ceux des environs.

La ſélénite & la pierre à plâtre contiennent une égale quantité d'eau de criſtalliſation qu'on peut extraire en diſtillant ces vitriols terreux ; le réſidu de cette opération eſt ordinairement à l'état de plâtre.

Deux onces de ſélénite blanche tranſparente ont produit par la diſtillation trois gros vingt-quatre grains d'eau limpide inodore & inſipide.

Le plâtre qui reſtoit dans la cornue avoit conſervé la forme des criſtaux de ſélénite, leſquels étoient feuilletés, blancs, opaques, friables, & ne peſoient plus qu'une once quatre gros quarante-huit grains; j'ai pulvériſé ce plâtre & l'ai gaché avec de l'eau en une pâte molle qui a pris corps au bout de deux ou trois minutes ; la maſſe que j'en avois formée peſoit deux onces deux gros ; dans cet état le plâtre avoit donc abſorbé environ un quart d'eau, qui s'eſt exhalée pour la plus grande partie pendant la deſſication, puiſque le plâtras ne peſoit qu'une once cinq gros ; ce qui fait connoître que le plâtras produit par la ſélénite ne retient qu'un quarante-huitième d'eau, tandis que la ſélénite contenoit un cinquième d'eau.

Cette même ſélénite ayant été cuite entre des charbons ardens, n'a point acquis la propriété de faire effervеſcence avec les acides ; elle ne développe point d'odeur lorſqu'on la gache, la maſſe qui en réſulte ne s'échauffe point après avoir pris corps, comme cela a lieu lorſque le plâtre a été fait avec la pierre gypſeuſe qui contient un excès de terre calcaire.

Les grignards ou lits de ſélénite en priſmes irréguliers qu'on trouve en

(1) Pour s'aſſurer de la quantité de terre calcaire que contient le gypſe, il faut le pulvériſer, & jeter deſſus de l'acide nitreux qui diſſout avec effervеſcence la terre calcaire ; on lave le gypſe qui reſte, & on le fait ſécher pour apprécier combien il a perdu de ſon poids.

couches continues dans les bancs de gypſe, répandent ſouvent, quand on les frappe, une odeur fétide à-peu-près ſemblable à celle de la pierre-porc de Suède qui doit ſon odeur à du bitume. Ces grignards ont une teinte d'un gris jaunâtre : ſoumis à la diſtillation ils produiſent de l'eau qui a une odeur fétide & bitumineuſe.

Le plâtre qui reſte, fait effervefcence avec l'acide nitreux ; après avoir été gaché il prend moins de corps que la ſélénite pure.

Du gypſe granuleux & friable qui renfermoit un ſilex griſâtre rubané, a produit par la diſtillation un cinquième de ſon poids d'eau qui avoit une odeur fétide & bitumineuſe.

Le plâtre qui reſtoit dans la cornue ayant été gaché avec de l'eau, n'a point pris corps; ce même gypſe après avoir été cuit à travers les charbons a fait effervefcence avec l'acide nitreux qui en a dégagé du gaz hépatique, ce même acide a ſéparé de ce plâtre une terre argileuſe brunâtre colorée par du feu.

La colline de Montmartre, du côté de Clignancourt, offre le gypſe en très-grands priſmes diſpoſés comme les chauſſées baſaltiques. Ce gypſe eſt avec excès de terre calcaire; ſoumis à la diſtillation il produit environ un cinquième d'eau inſipide & inodore. Le plâtre qui reſtoit dans la cornue, après avoir été gaché avec de l'eau, n'a point pris corps.

Ce gypſe ayant été cuit à feu nud, la portion de terre calcaire qu'il contient en excès paſſe à l'état de chaux vive ; l'eau diſtillée avec laquelle j'ai lavé ce plâtre a diſſous une partie de cette chaux.

Le plâtre produit par la pierre gypſeuſe qui contient un excès de terre calcaire, prend plus facilement corps que celui produit par la ſélénite ; lorſqu'on le gache il s'en exhale une odeur de gaz hépatique (1) quelques minutes après que le plâtre ſe prend & s'échauffe ; cette propriété eſt due à la chaux qu'il contient, puiſque le plâtre obtenu par la cuiſſon de la ſélénite ne produit point de chaleur.

Le plâtras produit par la pierre gypſeuſe de Clignancourt retient près d'un ſixième d'eau lorſqu'on a hâté la deſſication par le moyen du feu. Mais ſi ce plâtras s'eſt deſſéché ſpontanément à l'air, il retient alors un cinquième d'eau qu'on peut en extraire par la diſtillation ; ce plâtras ſe trouve donc contenir alors autant d'eau que la pierre gypſeuſe.

Ces expériences font connoître qu'il n'y a que la ſélénite ou pierre gypſeuſe criſtalliſée qui produiſe du plâtre après avoir été diſtillée, & que le plâtras qui en réſulte ne retient qu'un quarante-huitième d'eau.

---

(1) Lors de la calcination de la pierre gypſeuſe avec excès de terre calcaire, une portion de l'acide vitriolique du gypſe ſe ſature de phlogiſtique & forme du ſoufre, qui ſe combine avec la terre calcaire & forme le foie de ſoufre qui ſe trouve dans le plâtre.

La pierre gypſeuſe avec excès de terre calcaire après avoir été privée d'eau par la diſtillation, ne produit point de plâtre ſuſceptible de prendre corps après avoir été gaché ; mais ſi ce même gypſe a été cuit à feu nud, la terre calcaire paſſe à l'état de chaux vive, de ſorte que le plâtras qui réſulte de pareil plâtre doit être regardé comme un mortier gypſeux ; s'il prend plutôt corps que le plâtre pur, c'eſt que la chaux abſorbe avec chaleur une portion d'eau ſurabondante à la criſtalliſation confuſe du plâtras.

Je crois que les enduits faits avec la ſélénite réduite en plâtre, doivent être moins altérables que ceux qui ont été faits avec le gypſe qui contient un excès de terre calcaire, & qu'elle abſorbe les acides nitreux & marins qui ſe forment dans l'atmoſphère ; d'où il réſulte des ſels déliqueſcens, leſquels étant interpoſés dans les plâtras, affoibliſſent leur force de cohéſion, & concourent à la dégradation des murailles.

MÉMOIRE

SUR L'ÉLECTRICITÉ DU CHOCOLAT ET QUELQUES OBJETS RELATIFS ;

Par M. LIPHARDT, *à Konigſberg* (1).

J'ETOIS convaincu en partie de la juſteſſe de l'obſervation de M. *Pabſt*, (*S. Annal. Chim. p.* 8, *J.* 1784, *p.* 119) que le chocolat nouvellement préparé donne des ſignes d'électricité, de manière que je ne doutois point, de ces expériences, quand même toute autre preuve plus évidente me manquoit.

Etant une fois occupé à préparer du chocolat, je voulus m'aſſurer de ces expériences ; après avoir formé les tablettes, & poſé l'une ſur l'autre, j'en approchai un faiſceau de fil de ſoie, & quoiqu'à une diſtance de deux pouces, je les vis s'approcher des tablettes de chocolat avec beaucoup de vîteſſe & s'y attacher. Cette expérience me fit d'autant plus de plaiſir que j'étois prévenu contre ; mais je ne pus parvenir à exciter une étincelle : ce qui pourtant ne me faiſoit pas encore douter de la vérité des effets que M. Pabſt vient d'annoncer. Peut-être le tems ne m'étoit pas favorable : on ſait combien l'atmoſphère influe ſur l'électricité.

M. Pabſt appelle cette électricité, *électricité ſans frottement*, ce qui me frappa tout de ſuite ; pourtant en liſant plus loin, & trouvant que le talc fondu & refroidi donne les mêmes ſymptômes électriques, je com-

---

(1) Extrait des Annales Chimiques de M. Crell.

mençai à donner plus de poids à cette idée. Cependant je ne pouvois pas me persuader qu'une électricité puisse exister sans frottement.

Je pris environ quatre onces de chocolat chaud & liquide, les posai sur une tôle, & approchai les fils de soie, sans avoir remarqué la moindre attraction. Je mis la masse dans la forme, la frappant bien fort contre une planche, comme on est accoutumé à faire pour étendre le chocolat. Je le sortis encore chaud de la forme, & les fils de soie étoient attirés en les approchant.

Dans ce cas le heurtement du chocolat contre la planche peut être appelé à juste titre un frottement; c'est à-peu-près de même manière qu'on électrise l'électrophore, & en supposant que le chocolat n'eût pas été frappé & eût également attiré les fils de soie, le frottement en pilant le cacao dans le mortier est assez considérable.

Les Naturalistes sont d'accord que l'électricité a quelque ressemblance avec les effets de l'aimant. On ne communique pas seulement au fer la vertu magnétique en le frottant avec un aimant, mais aussi en faisant tomber le fer pendant quelque tems sous une même direction contre un corps dur. Apparemment les secousses font ici lieu de frottement. Est-ce qu'une pareille secousse simple, mais constante ne pourroit pas mettre le fluide électrique en mouvement?

Avant d'avoir fait des expériences sur cet objet, je voulois laisser à un autre le soin de répondre à cette question; mais actuellement je crois le pouvoir moi-même. On sait que la cire d'Espagne, la gomme copale, le soufre, le verre & autres objets, étant frottés attirent des corps légers. Lorsque je ne regardois donc le frottement pour rien autre qu'une secousse produite dans les corps, j'éprouvai la même manière de rendre électriques lesdits corps.

Je laissai tomber de la cire d'Espagne d'une hauteur de huit pouces sur une table, & après avoir réitéré cela dix à vingt fois, j'observai avec plaisir que les fils de soie en étoient attirés.

Un morceau de copal étant traité de la même façon ne montroit d'abord aucune marque d'électricité; mais au lieu de faire tomber ce morceau par sa largeur, je commençai à heurter seulement un bout contre la table, & l'effet étoit celui de la cire d'Espagne.

Avec le soufre je produisis les mêmes apparences qu'avec les corps précédens. Cependant je ne crois pas absolument nécessaire de laisser tomber ces corps dans la direction de leur longueur, si ce n'est que pour la fragilité du corps, comme par exemple, pour le soufre.

On m'objectera, si l'électricité ne peut pas être produite sans frottement, à quoi doit-elle donc son existence dans le talc? Je réponds que la Physique apprend qu'aucune chaleur n'existe sans frottement. Le talc supporte donc pendant sa fusion un frottement par les parties de feu qui pénètrent ce corps & occasionnent sa fusion; même le refroidissement ou

la

la séparation des parties de feu ne peut pas être conçu sans frottement. Je crois avoir remarqué de l'électricité au soufre fondu, & même dans le moment où il tend à se refroidir, en formant sur la surface une étoile ou figure cristallisée régulièrement. Cela seul seroit une preuve que son refroidissement ne se fait pas sans frottement.

Enfin, j'observerai combien il est nécessaire de ne pas abandonner tout de suite une première expérience manquée, & de la regarder comme fausse.

Le copal, le soufre & la cire d'Espagne répondirent parfaitement à mes attentes; mais le verre paroissoit s'écarter de cette théorie, dont il ne doit pourtant pas faire une exception. Je le traitai comme les autres substances, & je parvins à produire des apparences électriques.

Je pris un bouchon de verre portant une boule d'un demi-pouce de diamètre solide. Je pouvois agir plus hardiment avec lui qu'avec les autres corps, & enfin en le heurtant bien fort contre la table, les corps légers que je lui approchai furent attirés.

Les petites expériences que chacun est à même de répéter, confirment très-bien la vérité que certains corps peuvent devenir électriques sans frottement, & que la secousse produit sur eux le même effet que le frottement.

PRÉCIS DE QUELQUES EXPÉRIENCES ÉLECTRIQUES,

Faites par M. CHARLES, *Professeur de Physique;*

Par M. DE LA MÉTHERIE.

M. CHARLES ayant établi de grandes machines électriques & des batteries de cent pieds de surface, a fait un grand nombre de belles expériences auxquelles j'ai assisté avec plusieurs savans distingués, tels que MM. de Morveau, Sage, le Duc de Chaulnes, &c. Je vais en donner un précis, en observant que ce savant Professeur doit les répéter dans un tems plus favorable; car l'humidité a régné pendant tout le tems que celles-ci ont été faites, & l'hygromètre de M. de Saussure a marqué toujours de 80 à 86.

I. *Le fer.* Un fil de fer N°. 16, de sept pieds de longueur, a été fondu, & on eût pu en fondre une longueur plus considérable; mais cette expérience présente quelques phénomènes intéressans.

Lorsque l'étincelle n'a qu'une certaine force, le fil fond & tombe en globules.

Si l'étincelle a plus de force, le fil de fer eſt réduit en ſcories noirâtres & attirables à l'aimant. On apperçoit en même-tems beaucoup de fumée.

Enfin, lorſque les batteries ſont bien chargées, & que le fil de fer n'eſt pas bien long, il ſe volatiliſe en flocons jaunâtres, très-légers, nullement attirables à l'aimant, enfin, en véritable ocre.

La couleur que laiſſe appercevoir le fer dans toutes ces expériences eſt en général d'un blanc plus ou moins rougeâtre.

II. *L'argent.* Un fil d'argent N°. 10, d'un pied de longueur, eſt fondu, & tombe en petits globules, lorſque les batteries ne ſont que médiocrement chargées.

Mais par une étincelle plus forte, l'argent eſt calciné & volatiliſé en fumée blanche.

La couleur de l'étincelle eſt d'un blanc bleuâtre.

La détonation eſt très-bruyante.

III. *L'or.* Un fil d'or de la même groſſeur & de quatre pouces de longueur eſt fondu, & tombe en globules lorſque la charge n'eſt pas forte.

Si les batteries ſont très-chargées, l'or eſt calciné & ſe diſſipe en fumée d'un jaune purpurin; & ſi on enveloppe le fil d'un papier, il eſt coloré en pourpre.

La détonation eſt extrêmement forte.

La couleur de la flamme eſt d'un jaune orangé.

IV. La *platine.* Une petite lame de platine très-mince, de dix lignes de longueur & de deux tiers de ligne de largeur, que fournit M. de Morveau, ſoumiſe à une forte décharge, a été diſſipée en fumée, & la détonation fut très-vive.

Une autre petite lame de platine donnée par M. Sage, produiſit le même effet.

La couleur de l'étincelle eſt d'un blanc bleuâtre.

V. *Cuivre.* Un fil de cuivre eſt également réduit en fumée. La détonation eſt aſſez vive, & la couleur de l'étincelle eſt d'un blanc verdâtre.

VI. *L'étain.* Une petite lame d'étain de huit pouces de longueur & de trois-quarts de ligne de largeur, eſt également réduit en fumée blanche. La détonation eſt moins vive. La couleur de l'étincelle eſt blanche.

VII. Le *zinc.* Il détone à-peu-près comme l'étain.

Expériences faites dans l'air inflammable.

On a fait le vuide avec une excellente machine. L'éprouvette ne marquoit que 2 lignes, ce qui annonçoit qu'il ne reſtoit dans le récipient que $\frac{1}{168}$. Le récipient contenoit 42 pouces cubiques environ. Ainſi la portion d'air atmoſphérique contenue dans le récipient n'étoit que $\frac{1}{4}$ de

pouce, par conséquent $\frac{1}{16}$ de pouce d'air pur. Ce récipient étoit percé à sa partie supérieure, & par le moyen de cuirs gras on y introduisoit une verge de laiton terminée par une sphère, laquelle étoit percée. On introduisit dans ce trou l'extrémité d'un fil métallique, qu'on saisit par le moyen d'une cheville métallique également à tête ronde. L'autre extrémité du fil est également saisie dans une boule métallique qui est posée sur la platine.

Le récipient étoit porté sur une platine qu'on pouvoit dévisser. On ajouta pour lors à cette platine une vessie pleine d'air inflammable très-pur retiré du fer par l'acide vitriolique, & en ouvrant les robinets, cet air s'introduisoit dans le récipient, qui cependant étoit toujours appliqué à la platine de manière que l'air extérieur ne pouvoit y entrer.

Un fil de fer N°. 16, long de cinq pouces, avoit été attaché à la tige. Les batteries bien chargées & les communications établies, on tira l'étincelle, le fil fut fondu & le récipient plein de fumée. Le robinet ouvert, l'air rentra dans le récipient avec sifflement ; ce qui annonçoit absorption.

Pour mesurer cette absorption on a vissé à la platine un ajustage portant un petit tube de verre de deux lignes de diamètre & plongeant dans le mercure. Pour lors en ouvrant le robinet le mercure remonta de deux pouces & demi dans le tube.

Cette expérience présente un phénomène assez singulier. Lorsque le fil de fer a été réduit en fumée par l'explosion, si on ne touche pas au récipient, & qu'on le laisse dans un parfait repos, on voit bientôt la fumée se dissiper en partie, la platine se couvre d'une poudre noirâtre ; mais en même-tems une partie de cette poussière s'attache au tube & sur-tout à la boule, comme des petites aigrettes. On les voit bientôt s'alonger, (*Planch. II, fig. 2*). Enfin, elles acquièrent deux à trois pouces de longueur. Elles divergent d'abord, puis peu-à-peu retombent à-peu-près comme les branches des saules pleureurs. Enfin, après un certain tems elles se détachent en partie & se précipitent sur la platine. Dès qu'on ouvre les robinets, elles tombent toutes.

Le récipient enlevé, on voit la platine toute couverte de cette poudre noirâtre. Je l'ai ramassée avec soin, & l'ai examinée. J'ai trouvé qu'elle étoit attirable, qu'elle ne se dissolvoit pas plus dans l'acide nitreux que l'éthiops, d'où j'ai conclu que c'est un véritable éthiops.

Cette expérience répétée un grand nombre de fois a toujours présenté les mêmes résultats.

Expériences faites dans l'air fixe.

Le récipient étant rempli d'air fixe avec les mêmes précautions, le fil de fer y a été également calciné. Le récipient a été rempli de fumée. Une partie s'est précipitée sur la platine, l'autre s'est aussi attachée à la boule

du conducteur, mais les filets n'étoient ni aussi longs, ni aussi abondans que dans l'air inflammable.

Le récipient ôté, j'ai ramassé la poussière noire qui étoit sur la platine, que j'ai trouvé également être de l'éthiops.

Expériences faites dans l'air nitreux.

Le fil de fer a été également calciné dans cet air, & réduit en éthiops.

Expériences faites dans le vide.

Le vuide a été fait au point que l'éprouvette étoit descendu à 2 lignes, ce qui indiquoit qu'il ne restoit dans le récipient que $\frac{1}{162}$ d'air.

Un fil d'or d'un pouce avoit été attaché à la tige avec les précautions décrites ci-dessus. Les batteries très-chargées, on a tiré l'étincelle : le fil a été calciné.

Pour s'assurer si c'étoit une vraie calcination, on a enveloppé le fil d'un morceau de papier blanc, & on a couvert la platine également de papier. Ces deux papiers ont été teints en pourpre par l'explosion; mais on voit encore quelques portions d'or dans celui qui enveloppoit le fil. L'or avoit donc été calciné en partie.

Telles sont les principales expériences que M. Charles a faites sur les substances métalliques.

Il a ensuite soumis différens animaux à l'étincelle fulminante de ses batteries bien chargées.

L'étincelle tirée au front d'un lapin, l'a tué.

Un cochon-d'inde a aussi été tué de même.

Mais un chat y a résisté. A l'instant qu'il reçoit le coup foudroyant, il tombe, ses membres sont en convulsion : la respiration est fréquente; mais il revient après quelques minutes. La manière d'accélérer son [redacted]

MÉMOIRE
SUR L'HYGROMÉTRIE (1);

Par M. J. A. DE LUC, *Lecteur de la Reine de la Grande-Bretagne, des Sociétés Royales de Londres & de Dublin, de l'Académie de Sienne, & Correspondant des Académies des Sciences de Paris, de Montpellier & de Rotterdam.*

LES viciſſitudes de deſſéchement & d'humectation des ſubſtances *hygroſcopiques*, produiſant chez elles des changemens plus ou moins grands de poids & de volume, on a ſongé dès long-tems à en tirer quelque moyen de meſurer l'*humidité*. Je ne parlerai ici que des changemens de *volume*, ceux de *poids* n'étant pas ſuſceptibles de meſure dans tous les cas.

L'*hygromètre* doit être fait d'une ſubſtance, de telle nature, & tellement diſpoſée, qu'elle nous fourniſſe des rapports *comparables*, conſtans, & vrais, entre les quantités d'*humidité* qu'elle renferme en divers tems. En traitant de cet objet, je nommerai *état hygroſcopique*, le rapport de l'état actuel, avec l'un ou l'autre des deux extrêmes, de *ſéchereſſe* ou d'*humidité*.

D'après cette définition de l'*hygromètre*, il n'indique point immédiatement des quantités abſolues d'*eau* hygroſcopiquement combinée, mais ſeulement des degrés d'*humidité*; les premières dépendant de plus, de la *capacité* des ſubſtances. Si donc on veut juger, par l'obſervation de l'*hygromètre*, de la quantité d'*eau* hygroſcopiquement combinée dans une certaine ſubſtance, il faut avoir premièrement appris, par des expériences directes, quelle quantité elle en contient à ſon *maximum*. Ceci s'applique au *feu*, comme à toute autre ſubſtance *hygroſcopique*; c'eſt-à-dire, que pour connoître la quantité d'*eau* en *vapeurs* dans le lieu où l'*hygromètre* eſt obſervé, il faut connoître la quantité qu'en contiennent les *vapeurs* à leurs divers *maximums* ſuivant les différentes *températures*; & alors, le *thermomètre* étant joint à l'*hygromètre*, on aura les données néceſſaires pour connoître la quantité actuelle d'*eau* en *vapeur* dans le lieu.

Tel ſera donc le langage de l'*hygromètre*, s'il a les conditions requiſes; dont la première que j'ai indiquée, eſt la *comparabilité*. Cette condition exige eſſentiellement, ou deux *points fixes*, qui ſervent de baſe à l'échelle; ou un *point fixe*, appliqué à une ſubſtance dont toutes les portions individuelles ſoient également affectées par l'*humidité*. C'eſt

(1) Extrait des Idées ſur la Météorologie, de M. de Luc.

ainsi que MM. de Réaumur & de Lisle avoient essayé de construire un thermomètre : le premier, par la *congélation* pour *point fixe*, & la mesure des dilatations d'un certain *esprit de vin*, à partir de ce point (car c'est-là le *thermomètre* de M. *de Réaumur*, dont tant de Physiciens parlent, en oubliant ce qu'il étoit (1)); & le dernier, par la *chaleur de l'eau bouillante* pour *point fixe*, & la mesure des condensations du *mercure* à partir de ce point.

Les difficultés que j'envisageai d'abord à trouver un *point fixe* de *sécheresse*, me déterminèrent à suivre cette dernière méthode; & je l'employai pour mon premier *hygromètre*, présenté à la Société Royale de Londres en 1773. Mais je découvris bientôt après que l'*ivoire* (qui étoit sa substance *hygroscopique*) n'avoit point toujours la même dilatabilité; & je trouvai ensuite le même défaut aux *plumes* que je proposois déjà alors d'y substituer, & à toutes les autres substances que j'essayai. Je me fixai à la *baleine* par d'autres considérations; & quant à la *comparabilité*, j'y parvins assez bien par un seul *point fixe*, en employant une méthode qui a quelque avantage général, mais dont je ne ferai pas mention ici. Ce fut là mon second hygromètre, que je présentai à l'Académie Royale des Sciences de Paris en 1781. Mais bientôt après je trouvai un second *point fixe*; ce qui m'a fait changer totalement, pour la troisième fois, la construction de l'*hygromètre*.

Cet instrument peut posséder ainsi un avantage, que le *thermomètre* n'aura probablement jamais; celui d'avoir pour *points fixes* des *extrêmes* absolus : car il y a un *extrême* d'*humidité*, savoir le point où les substances *hygroscopiques* sont *saturées* d'*eau*; & un *extrême* de *sécheresse*, savoir le point où elles sont privées de toute eau *hygroscopiquement* combinée avec elles. Je vais traiter de l'un & de l'autre.

D'après les principes d'*hygrologie* que j'ai posés dans le chapitre précédent, il étoit naturel de conclure, que l'*humidité extrême* se trouveroit, *là où la quantité d'eau seroit telle, que toutes les substances*

---

(1) Quoique je n'aie pas lieu de penser, que beaucoup de Physiciens aient lu avec une attention soutenue mon *long* Ouvrage sur les *modifications de l'atmosphère*, je ne puis m'empêcher d'être étonné, qu'il y en ait tant encore, qui nomment *thermomètre de* de Réaumur, un thermomètre fait de *mercure*, & divisé *en 80 parties* entre les températures de la *glace fondante* & de l'*eau bouillante à un point donné du baromètre*. Lorsque j'eus fixé cette échelle, par des motifs très-déterminés, & constaté les marches correspondantes de ce thermomètre & de celui de M. de Réaumur, marches très-différentes, feu M. de la Condamine, à qui je communiquai mon Ouvrage en manuscrit, fut d'avis, que je changeasse le nombre 80; m'assurant qu'il seroit un piège, vu l'inattention si commune parmi ceux même qui professent la Physique, Je ne connoissois pas encore aussi bien que lui cette inattention, & je donnai plus de poids à deux considérations; l'une que j'exprimai, l'autre une modestie déplacée. J'y ai regret, maintenant que j'ai vu par l'expérience, combien la prédiction de M. de la Condamine étoit fondée.

hygroſcopiques, y compris le feu, en ſeroient certainement ſaturées. Mais lorſque je vins à chercher quel pourroit être le ſymptôme auquel on reconnoîtroit ſûrement cet état des ſubſtances *hygroſcopiques*, je ne pus ſatisfaire mon eſprit, qu'en arrivant à la *mouillure*, c'eſt-à-dire, à une quantité d'*eau* ſurabondante, d'où je tirai cette conſéquence; que le moyen le plus ſimple de fixer ſûrement le point de l'*humidité extrême* ſur l'*hygromètre*, étoit de le *plonger dans l'eau*.

M. de Sauſſure, dans un ouvrage ſur l'*hygrométrie*, rempli de faits intéreſſans & de remarques que perſonne n'avoit encore publiées, donne la deſcription d'un *hygromètre* qui a dû ſe concilier l'attention des vrais Phyſiciens. L'échelle de cet inſtrument eſt déterminée par les *extrêmes* d'*humidité* & de *ſéchereſſe* : mais M. de Sauſſure, craignant de plonger ſon *hygromètre* dans l'*eau*, à cauſe de ſa conſtruction, a rejetté ce moyen, comme n'étant pas convenable; & il lui a ſubſtitué l'*humidité* produite ſous une cloche de verre, renverſée ſur de l'*eau*, & dont les parois reſtent conſtamment *mouillées*. Il penſe que l'*humidité* produite ſous cette cloche eſt *fixe*, & qu'elle eſt l'*humidité extrême*.

J'avois lieu de douter qu'on pût trouver ſûrement l'*humidité extrême* par aucun autre moyen que par l'*eau* concrète. L'*humidité* d'un *milieu*, même environné d'*eau* dans un petit eſpace, n'eſt jamais que l'effet des *vapeurs aqueuſes* ſur les ſubſtances *hygroſcopiques*; & cet effet eſt variable à nombre d'égards. M. de Sauſſure le croit fixe à *toute température*; & je ſavois par nombre de phénomènes, qu'il varioit *extrêmement* ſuivant les *températures*. J'avois même lieu de croire, qu'il ne pouvoit être *fixe* dans une *température* en apparence conſtante, vu la complication des cauſes qui agiſſent dans les vaſes clos. C'étoit-là un des défauts que je ſoupçonnois dans l'*hygromètre* de M. de Sauſſure; mais comme je ne voulois pas en faire l'examen à la légère, je craignois de m'y engager; & l'expérience a prouvé que ce n'étoit pas ſans raiſon.

J'ai donc répété pluſieurs fois le procédé de M. de Sauſſure pour fixer le point de l'*humidité extrême* ſous une cloche mouillée : à chaque fois j'ai continué l'expérience pluſieurs jours, avec le plus grand ſoin; & j'ai trouvé ce que je prévoyois; ſavoir, 1°. qu'il y a de très-grandes variations dans l'*humidité* ſous cette cloche, produites par les variations de la *chaleur*, quelque ſoin qu'on prenne de *mouiller* fréquemment les parois de la cloche; 2°. que l'*humidité* n'y revient pas aux mêmes points par les mêmes *températures*, ſans que le plus ſouvent on apperçoive les cauſes de ces changemens.

On ſeroit étonné d'un tel écart entre les expériences de M. de Sauſſure & les miennes, ſi je ne diſois dès ici, que la nature de ſon *hygromètre* l'a empêché d'appercevoir ces différences, & que c'eſt par un des miens, placé ſous la même cloche, que je les ai conſtatées. La

cause de la différences de nos *hygromètres* tenant à une autre point d'*hygrométrie*, je ne puis en parler ici, & je renvoie même les détails de ces expériences, jusqu'au lieu où je traiterai cet autre point; me bornant pour le présent à l'exposition des causes qui produisent les variations de l'*humidité* sous la cloche.

Ayant lu ceci à la page 21 de l'ouvrage de M. de Saussure : « On » ne doit point craindre que la chaleur plus ou moins grande, soit de » l'eau, soit des vapeurs, soit de l'air ambiant, produise un changement » sensible sur le terme de l'humidité extrême »; je fus étonné de le voir contredit à la page 36, où M. de Saussure dit ceci : « J'aurois » desiré de répéter ces mêmes expériences (pyrométriques) sur le cheveu » parfaitement saturé d'humidité; mais.... premièrement, *en réchauffant le vase*, il est très-difficile, pour ne pas dire *impossible*, de le » tenir constamment saturé de vapeurs..... » Or qu'est-ce que *réchauffer le vase*, si ce n'est donner une *plus grande chaleur*, *soit à l'eau*, *soit aux vapeurs*, *soit à l'air ambiant*? ce que M. de Saussure avoit dit qu'*on ne devoit pas craindre*. Je retournai donc à la page 21, pour tâcher d'en comprendre le sens, & j'y trouvai ce qui avoit donné lieu à ce contraste. M. de Saussure y dit ceci : « Des cheveux bien sains » & lessivés à propos, ne sont nullement contractés par les *vapeurs* » de l'eau, même *bouillante*; elles ne produisent pas sur eux plus d'effet » que celles de la *froide* ». A quoi il revient à la page 22 sous un autre point de vue. « Quant aux *vapeurs* (dit-il), elles ne pénètrent, » ou du moins elles n'*allongent* pas plus le cheveu lorsqu'elles sont » *chaudes* que lorsqu'elles sont froides; & c'est-là une propriété » du cheveu bien remarquable, & qui le rend bien précieux pour » l'Hygrométrie ».

On voit que le point que M. de Saussure vouloit établir par cette dernière assertion, étoit, que les vapeurs *chaudes* n'avoient pas plus de pouvoir que les vapeurs *froides*, pour *allonger* le cheveu, soit pour faire

[redacted]

dont il vouloit parler. Il avoit probablement ſubſtitué de l'*eau bouillante* à l'eau *froide*, dans le baſſin ſur lequel ſa cloche étoit renverſée; & l'hygromètre avoit été enveloppé du *brouillard* produit par cette eau. Alors ſans doute il ne devoit pas aller vers la *ſéchereſſe*, & bien loin de-là, c'étoit le ſeul moyen de produire ſûrement l'*humidité extrême* ſous la cloche; car les corps ſur leſquels ſe dépoſe ce *brouillard*, en ſont *mouillés*, tout comme s'ils étoient plongés dans l'eau.

Ce fait donc n'a aucun rapport avec le cas dont je parle, où il doit toujours être entendu, que le *milieu* où ſe trouve l'*hygromètre*, eſt à la même *température* que l'*eau* qui s'évapore. Ce qui, à moins d'un arrangement particulier de circonſtances, ſera le cas de la méthode de M. de Sauſſure, où il demande ſimplement, *de placer l'hygromètre ſous une cloche renverſée ſur de l'eau*, & *dont on mouille fréquemment les parois*, ajoutant, que l'*humidité* ſera la même ſous cette cloche *à toute température*. J'ai trouvé le contraire, comme je viens de le dire; mais ſans rapporter encore mes propres expériences, je vais lever l'équivoque de celle à laquelle M. de Sauſſure fait probablement alluſion.

On ne doit pas nommer *vapeur de l'eau bouillante* (à moins que de s'expliquer) le produit de cette vapeur décompoſée, ſoit le *brouillard* qui s'en forme quand elle arrive dans un *milieu* moins chaud qu'elle. Il n'eſt pas beſoin de l'*hygromètre*, pour juger de l'*humidité* d'un *milieu*, devenu *opaque* par la décompoſition des *vapeurs*; car l'*humidité extrême* y règne toujours, comme dans le ſein même de l'*eau*, & à toute *température*. Ce n'eſt donc que pour un milieu *tranſparent*, que l'hygromètre eſt néceſſaire; car c'eſt lui ſeul alors qui peut nous inſtruire de l'*état hygroſcopique* de ce *milieu*; l'*eau* ne s'y trouvant que par affinité avec le *feu*, & ainſi ſous la forme de *vapeur tranſparente*. Or, quand le *milieu* eſt à la même *température* que l'*eau* qui s'évapore, les *vapeurs* produites ſont d'autant plus loin de leur *maximum*, que la *température* eſt plus chaude: & l'hygromètre nous avertit de cet effet, parce que ſa ſubſtance étant réduite à l'état *thermoſcopique* & *hygroſcopique* des *vapeurs*, ne leur enlève plus ni *feu* ni *eau*, & qu'elle nous montre ainſi, par ſon propre état, celui des *vapeurs* dans le *milieu*.

C'eſt ce que m'ont confirmé les expériences que j'ai faites ſous la cloche de M. de Sauſſure; mais qui étoit déjà prouvé par les obſervations *hygroſcopiques* faites à peu d'élévation au-deſſus des grandes ſurfaces d'*eau*, la mer & les lacs, à différentes *températures*; car l'étendue de l'eau qui s'évapore, ſupplée en plus grande partie aux parois mouillées d'une cloche; & ſi l'*humidité* étoit néceſſairement *extrême*, quand les *vapeurs* formées ſont retenues dans un *milieu*, elle devroit toujours l'être à peu de diſtance de la ſurface de ces grandes eaux: ce qui eſt bien loin de l'obſervation journalière de ceux qui y navigent.

Pour prouver directement, que les *vapeurs* qui s'élèvent dans un *milieu*

de même *température* qu'elles, produisent d'autant moins d'*humidité*, que l'*eau* & le *milieu* sont à une température plus chaude, je rapporterai ici une observation importante de M. Watt. Il a trouvé, dans sa longue pratique sur la *machine à vapeur*, qu'on ne pouvoit y employer le bois dans aucune des parties où les *vapeurs de l'eau bouillante* se conservent, comme, par exemple, pour le piston; car il s'y desséche tellement, qu'il se crevasse comme il le feroit auprès du feu. C'est d'après ce fait que j'ai dit d'entrée, que l'opinion de M. de Saussure, sur l'*humidité* produite par l'*évaporation* à son *maximum* dans un vase clos, différoit *extrêmement* du fait; car les *vapeurs de l'eau bouillante*, qui sont dans ce cas, approchent déjà beaucoup de la *sécheresse extrême*, & je ne doute pas qu'elle ne se trouve presqu'entièrement dans les *vapeurs* du *digesteur de Papin*.

Je conclus donc, comme je l'avois fait en 1773 dans mon premier Ouvrage sur l'Hygrométrie, que *c'est dans l'eau* qu'on trouve sûrement l'*humidité extrême*, & j'ajoute maintenant, qu'elle s'y trouve *à toute température*. On la trouve aussi dans le *brouillard*; mais c'est seulement parce qu'il couvre d'*eau* la substance de l'hygromètre. On l'observeroit probablement quelquefois sous la cloche de M. de Saussure, quand la *température* seroit près de la *congélation* : du moins je l'ai vu très-près d'arriver aux environs de cette température; mais souvent aussi elle en différoit sensiblement. Il n'est donc rien d'aussi sûr, comme de plus simple, que de plonger l'hygromètre dans l'*eau*, pour fixer son point d'*humidité extrême*.

D'après les mêmes principes d'*Hygrologie* posés dans le Chapitre précédent, la *sécheresse extrême* doit se trouver, *là où le feu est en telle quantité qu'il peut enlever aux autres substances, toute eau hygroscopiquement combinée avec elles*. Et si, en quelqu'abondance que soit le *feu*, les substances hygroscopiques retiennent néanmoins leur portion d'*eau*, on peut au moins regarder l'*incandescence*, comme un point extrême d'abondance de *feu*, auquel la *sécheresse* est sensiblement *extrême*. Telle fut donc l'idée que je me formai d'abord d'un *point fixe* de *sécheresse*; mais je le regardai long-tems comme purement idéal, parce qu'on ne peut exposer l'hygromètre à un tel degré de chaleur. J'imaginai ensuite de produire la *sécheresse extrême* par le *vuide*, & j'avois même songé à des moyens d'y produire des degrés d'*humidité* déterminés; mais quand je vins à l'exécution, j'y trouvai des difficultés presqu'insurmontables. Ce fut alors que je songeai aux moyens de produire un hygromètre *comparable* par un seul *point fixe*. Mais enfin il me vint à l'esprit une idée, qui réalisa le premier & le plus sûr de ces moyens: en voici les fondemens.

Quand une substance *hygroscopique*, susceptible du plus haut degré d'*incandescence*, y est arrivée, elle est réellement à un point fixe de

ſéchereſſe, qui peut être conſidéré ſenſiblement comme *extrême.* Si cette ſubſtance eſt de telle nature, qu'après avoir ainſi perdu toute ſon *humidité*, elle ſoit très-lente à la reprendre par l'entremiſe ſeule des *vapeurs*, elle pourra perdre une grande partie de cette chaleur, de manière, par exemple, à pouvoir être placée ſous une cloche de verre, ſans avoir repris ſenſiblement de l'*humidité*, ſur-tout ſi elle eſt en grandes maſſes. Enfin, ſi la *capacité* hygroſcopique de cette ſubſtance eſt telle, que toute l'eau en vapeurs, même à leur *maximum*, contenue dans un eſpace d'air égal à ſon volume, ne lui rende pas non plus une *humidité* ſenſible, en la renfermant, dans cette proportion avec l'air, ſous une cloche de verre où l'on placera l'hygromètre, celui-ci devra arriver peu-à-peu au degré de *ſéchereſſe* de la ſubſtance : degré qui, d'après les ſuppoſitions précédentes, ne devra pas s'éloigner ſenſiblement de la *ſéchereſſe extrême.* Or, la *chaux* a rempli toutes ces conditions.

C'eſt donc au moyen de la *chaux*, calcinée de nouveau en grandes maſſes, que j'ai fixé dès-lors un ſecond *point* ſur mes hygromètres. Je dis qu'elle a rempli les conditions ci-deſſus, parce que je lui ai vu amener mes hygromètres à un même point, quoiqu'enfermée à divers degrés de *chaleur*, en différens rapports avec l'eſpace qu'elle n'occupoit pas, & en des états aſſez différens du *milieu* quant à l'*humidité ;* & l'extrême lenteur avec laquelle elle produit ſon effet final : ce qui n'arrive qu'en trois ſemaines, quand elle n'occupe que la moitié de l'eſpace, eſt encore un témoignage en ſa faveur.

J'ai fait auſſi depuis peu, un eſſai qui abrégera beaucoup les expériences hygroſcopiques qui me reſtent à faire. Ayant enfermé de *hygromètres* dans un vaſe dont la *chaux* occupoit environ les trois-quarts, fermé par un couvercle cimenté avec le ciment des Vitriers, j'ai ſorti deux fois ces hygromètres du vaſe ; & après leur avoir laiſſé reprendre l'état de l'air, je les ai enfermés de nouveau dans le même vaſe ſans y rien changer ; & ils ſont arrivés au même point. J'ai donc commencé un nouvel appareil, qui ſera un grand vaſe de fer-blanc, vitré dans une place convenable, correſpondante à des cages de canevas de fil-d'archal, où ſeront placés les *hygromètres* ou des *hygroſcopes.* Le reſte de la capacité du vaſe ſera rempli de chaux, & le couvercle, bien cimenté, ne ſera percé qu'au-deſſus des cages, pour qu'en changeant les inſtrumens, l'eſpace renfermé n'ait que bien peu de communication, & une communication bien courte, avec le milieu extérieur. J'eſpère d'avoir par-là un appareil aſſez durable de ſéchereſſe extrême. J'y tiendrai néanmoins un hygromètre en ſentinelle, pour m'avertir de ce qui s'y paſſera.

Il réſulte enfin des mêmes principes d'Hygrologie, que lorſqu'un eſpace eſt ſenſiblement privé d'humidité, les différences de la chaleur ne peuvent plus y produire d'effets hygroſcopiques ; car le feu ne peut enlever ou rendre de l'eau aux autres ſubſtances, (ce qui conſtitue les effets hygroſ-

copiques produits par les différences de la chaleur) quand il n'y a point d'eau à distribuer. C'est donc-là encore un des symptômes auxquels je jugeai d'abord que mon appareil à chaux produisoit sensiblement la sécheresse extrême; je veux dire que, tandis que durant la plus grande partie de l'opération, l'augmentation de la chaleur faisoit marcher l'hygromètre vers la sécheresse, il arriva au contraire à sa fin, que ce fut la diminution de la chaleur qui produisit la même apparence, à un petit degré, par le raccourcissement de la substance hygroscopique. M. de Saussure a éprouvé la même chose en employant le sel de tartre; ce qui certifie, que s'il n'est pas arrivé absolument à la sécheresse extrême, il en étoit du moins près, & ce degré de sécheresse a tiré aussi son origine de l'incandescence.

Ces deux points fixes, l'humidité extrême & la sécheresse extrême, deviennent donc une base sûre pour la construction de l'échelle de l'hygromètre; le reste, soit la division de l'intervalle de ces deux points, & la fixation de celui d'où l'on comptera les degrés, est arbitraire en soi. N'ayant eu qu'un seul point fixe dans mes deux premiers hygromètres, savoir, celui de l'humidité extrême, il étoit naturel que j'y plaçasse le zéro; & ensuite, par habitude, j'avois continué à l'y placer, quoiqu'avec deux points fixes. Mais libre encore de changer mon échelle, puisque ce troisième hygromètre n'est connu que de peu de personnes, & n'a servi encore qu'à mes propres observations; j'ai suivi la méthode de M. de Saussure, qui m'a paru plus naturelle; savoir, de placer le zéro à la sécheresse extrême, puisqu'elle est l'absence de toute humidité. Obligé par-là de refaire mes échelles, & sur-tout de changer mon habitude d'envisager les degrés d'humidité, j'ai adopté en même-tems le nombre 100 qu'a choisi M. de Saussure.

La seconde des conditions qu'exige l'hygromètre, est la constance des mêmes indications pour les mêmes degrés d'humidité. C'est un trop long chapitre que celui-là dans les recherches relatives à l'Hygrométrie pratique, pour l'entamer ici; je dirai donc seulement, qu'après de longs essais sur un grand nombre de substances, je me suis fixé à la baleine, qui possède plusieurs propriétés très-précieuses pour cet instrument. J'emploie la superficie des fanons, qui est une sorte de croûte très-compacte, & je la prends dans la largeur des fibres. C'est d'abord à cause de sa constance que je l'ai choisie. C'est la seule des substances que j'avois éprouvées, qui, après avoir été mise à l'humidité extrême, y fût revenue constamment au même point. J'avois encore à la fin de l'année dernière des hygromètres de cette substance faits depuis cinq ans, que j'ai démontés pour changer leur construction; mais avant cela je les remis à l'humidité extrême, & ils y revinrent au premier point fixe. J'avois aussi le premier de mes hygromètres où je fixai le point de la sécheresse extrême par la chaux il y a environ trois ans; & lorsque je repris ces expériences, il y est

revenu au même point. J'ai fait auſſi ſubir pluſieurs fois cette même épreuve à mes nouveaux hygromètres, dont j'ai beaucoup augmenté la ſenſibilité; & chaque fois ils ſont revenus ſenſiblement au même point. Ainſi cette ſubſtance poſsède la conſtance, à un degré que je n'avois pas lieu d'attendre d'après toutes celles que j'avois eſſayées avant que de ſonger à elle.

Cette propriété m'auroit fait préférer la baleine, même au travers de quelques inconvéniens; & cependant elle poſsède encore d'autres avantages. Je n'avois pas d'abord rendu mes hygromètres bien ſenſibles, parce que j'avois laiſſé la baleine trop large & trop épaiſſe. Lorſque je ſongeai au point de ſécchereſſe extrême, je tentai de la rendre plus mince, & j'y réuſſis à un certain degré, par des moyens qui me firent eſpérer d'aller plus loin quand j'aurois acquis l'habitude de les employer; mais ce fut alors que je ſuſpendis mes travaux d'Hygrométrie-pratique. En les reprenant à l'occaſion de l'hygromètre de M. de Sauſſure, j'ai pouſſé l'aminciſſement de mes bandelettes de baleine plus loin que je ne l'avois jamais eſpéré; & le point où je me ſuis fixé, n'eſt pas même le plus grand que je puſſe atteindre par ma méthode. Cependant j'ai de ces bandelettes d'environ un pied de long & une ligne de large, qui ne pèſent qu'environ un demi-grain. Je me ſuis fixé à ce point, parce que ces bandelettes ſont ſuffiſamment ſenſibles: ſi elles l'étoient davantage, cela deviendroit nuiſible à l'exactitude des obſervations; car à ce point-là même, il faut obſerver aſſez promptement, quand le tems eſt humide, pour que le voiſinage de l'obſervateur ne les faſſe pas marcher vers la ſéchereſſe, par l'augmentation de la chaleur. Mais telle eſt la fineſſe des fibres & la ténacité de cette ſubſtance, que s'il étoit beſoin d'hygromètres plus ſenſibles, on pourroit la rendre encore & plus mince & plus étroite. Je le ſais par expérience; car j'en ai fait une bandelette d'environ un pied, qui ne peſoit qu'un quart de grain, & ſupportoit néanmoins l'action d'un reſſort équivalent à un poids d'un tiers d'once.

Je préfere les reſſorts aux poids pour tenir ces bandelettes tendues, non-ſeulement parce que les premiers ſont plus commodes dans le tranſport, mais ſur-tout parce qu'ils tiennent la bandelette conſtamment tendue, ce qui eſt très-eſſentiel. Je ne connois aucune ſubſtance végétale ni animale qui, étant miſe à l'humidité extrême ſous l'action d'un poids ou d'un reſſort, n'y acquière un allongement abſolu; allongement qu'elle conſerve enſuite dans toutes ſes variations, ſi la même tenſion ſubſiſte, mais qu'elle perd peu-à-peu ſi cette tenſion ceſſe: & alors l'hygromètre ne ſe retrouve plus aux mêmes points de ſon échelle, par les mêmes degrés d'humidité. Il faut donc lui faire ſubir de nouveau l'humidité extrême ſous le même degré de tenſion, avant qu'il puiſſe être obſervé; ce qui eſt au moins incommode.

Les reſſorts ont encore un avantage ſur les poids, & la baleine ſur

nombre d'autres ſubſtances, quand l'hygromètre eſt obſervé au vent. Le vent agite les poids, & rend l'indication de l'inſtrument fort incertaine, à cauſe du relâchement & de la plus grande tenſion qui en réſultent alternativement dans la ſubſtance hygroſcopique; ce qui fait oſciller l'index. Il oſcille auſſi par les ſimples vibrations que le vent produit dans la ſubſtance, ſi la différence de longueur de celle-ci, dans ſes différens états durant une oſcillation, ont un rapport ſenſible avec les changemens de longueur par leſquels elle meſure l'humidité; ce qui a lieu, par exemple dans les cheveux. Mais à l'égard de la baleine, ces différe nce n'ont aucune influence ſenſible ſur l'index; car ſa variation hygroſcopique eſt de plus d'un huitième de ſa longueur à la ſéchereſſe extrême. Ainſi, quoique le vent faſſe vibrer quelquefois très-fortement la bandelette, l'index ne ſe meut point ſenſiblement.

Cette grande expanſibilité de la baleine m'a fait naître l'idée d'en meſurer les expanſions avec un ſimple vernier. Il n'eſt pas même beſoin pour cela d'employer des bandelettes auſſi longues qu'on peut les avoir; ce qui va juſqu'à un pied: huit pouces ſuffiſent; car ils fourniſſent une variation d'environ un pouce. Alors on a un inſtrument fort ſimple, & très-commode pour le tranſport. Un tube de verre, qui renferme un reſſort en hélice fait d'un mince fil de clavecin, en eſt la baſe: la bandelette eſt fixée en bas à un ajuſtement, & le haut porte le vernier. J'ai conſervé néanmoins les montures à cadran pour l'uſage ordinaire, à cauſe de l'avantage de pouvoir les obſerver de loin & d'un coup-d'œil. Le reſſort qui tient la bandelette tendue, eſt alors dans un tambour, comme un reſſort de montre; mais il doit être beaucoup plus foible. Les miens font cinq à ſix tours; c'eſt vers le troiſième qu'ils agiſſent ſur la bandelette; & dans toute l'étendue du mouvement néceſſaire, ils ſont ſenſiblement en équilibre avec un poids de demi-once.

La grande expanſibilité de la baleine, jointe à ſa ténacité, m'a fourni l'idée d'une autre conſtruction, fort commode pour l'uſage commun des obſervations du tems. Cet hygromètre eſt en forme de montre, & ſa conſtruction fort ſimple (*Planche II, fig. 3*). Son cadran, qui n'eſt qu'un limbe, eſt poſé ſur une cage de même grandeur, dont les platines ſont à jour à la manière des balanciers des montres, c'eſt-à-dire, avec une croiſée centrale. Les piliers de cette cage ſont en grand nombre; & à l'exception d'un ſeul, ils portent des rouleaux d'environ un quart de pouce de longueur. Ce pilier ſans rouleau eſt tout auprès d'un des autres: il ſert d'abord à y fixer l'une des extrémités d'une bandelette de baleine, d'environ un quart de pouce de largeur, & de l'épaiſſeur d'un papier fort. Cette extrémité eſt garnie d'une petite plaque de laiton, couſue à la baleine avec ce fil de cuivre blanchi fort mince qu'on nomme *canetille*, & c'eſt au moyen de cette plaque, que la bandelette eſt fixée au pilier: l'autre extrémité eſt auſſi garnie d'une plaque ſemblable, à laquelle eſt attachée une ſoie. La bandelette fait le

tour de la cage en s'appuyant ſur les rouleaux; & la ſoie, paſſant ſur le dernier des rouleaux, près du pilier où elle eſt fixée, vient s'envelopper au centre ſur une poulie; puis elle va ſe joindre à l'une des extrémités d'un reſſort demi-circulaire, placé dans l'intérieur de la cage, & dont l'autre extrémité eſt auſſi fixée au pilier ſans rouleau. Enfin, l'axe de la poulie porte un index. Il y a ſans doute bien du frottement dans cet hygromètre, à cauſe de tous ſes rouleaux; cependant il a autant de ſenſibilité qu'il en eſt beſoin pour les obſervations journalières. Lorſqu'il eſt pendu, il reſſemble à une groſſe montre; mis dans ſa boîte, il n'embarraſſe pas plus à la poche qu'une boîte à tabac. Je demande pardon au Lecteur Phyſicien de cette petite digreſſion, qui n'intéreſſe pas l'hygrométrie fondamentale, à laquelle je reviens.

J'ai dit enfin que l'hygromètre, comme toute autre meſure phyſique, doit eſſentiellement poſſéder une troiſième qualité, ſavoir, que ſa marche ſoit proportionnelle à celle de la cauſe qui agit ſur lui. Mais ce ſera-là un des caractères dont on s'aſſurera le plus difficilement. Je vais entrer dans quelques détails ſur cet objet.

Les différentes marches des thermomètres faits de différens liquides, me conduiſirent néceſſairement à penſer, que les effets immédiatement ſenſibles dans les inſtrumens de cette eſpèce, n'étoient pas néceſſairement proportionnels aux différentes intenſités de leur cauſe principale: & même au premier abord, dès qu'ils différoient ſenſiblement entr'eux, ils devenoient tous ſuſpects. Il falloit donc chercher, *à priori* ou *à poſteriori*, ſi quelqu'un de ces effets étoit certainement compliqué; pour tâcher d'arriver par ce moyen, à la détermination de celle de ces marches qui étoit la plus proportionnelle aux différences d'intenſité de la cauſe. Or, ayant obſervé dans cette recherche, que le thermomètre fait d'eau, après s'être condenſé de moins en moins, comparativement à tous les autres, par les mêmes diminutions de chaleur, ſe dilatoit enfin, tandis que tous les autres continuoient à ſe condenſer; j'en conclus, que deux cauſes contraires, dépendantes également de la diminution de la chaleur, agiſſoient ſur celle du volume de l'eau; que ces deux cauſes n'avoient pas la même marche dans leur rapport avec la diminution de la chaleur; & que l'une d'elles, qui tendoit à augmenter le volume de l'eau, d'abord ſurpaſſée par l'autre, la ſurpaſſoit à ſon tour. Par-là d'abord je rejetai le thermomètre d'eau; & par des conſéquences tirées de ce premier motif, je donnai la préférence au thermomètre de mercure, parce que, comparativement à lui, tous les autres liquides avoient des condenſations décroiſſantes par les mêmes ſuites de diminutions de la chaleur.

Inſtruit donc par ces phénomènes obſervés dans les différens thermomètres, dès que j'eus fini mon premier hygromètre, qui étoit d'ivoire, j'entrepris d'en faire avec d'autres ſubſtances, pour examiner leurs marches comparatives, & juger d'abord, s'il en étoit des effets de l'humidité ſur

les ſubſtances hygroſcopiques, comme de ceux de la chaleur ſur les ſubſtances thermoſcopiques, & ſi par conſéquent il faudroit faire ſur l'hygromètre les mêmes recherches que j'avois faites ſur le thermomètre. J'imaginai pour cela des montures d'épreuve, propres à rendre facile le long travail dans lequel j'allois m'engager; & je fis d'abord un grand nombre d'expériences, pour déterminer les marches comparatives générales de diverſes ſubſtances.

Le premier réſultat important de ces expériences préliminaires, fut de diviſer en deux claſſes très-diſtinctes les ſubſtances que j'avois éprouvées: l'une fut compoſée des ſubſtances qui, miſes à l'humidité extrême, & s'y allongeant d'abord, continuoient à s'allonger juſqu'à ce qu'elles y euſſent pris un état fixe: l'autre, des ſubſtances qui s'allongeoient d'abord en étant plongées dans l'eau, puis s'accourciſſoient, ou même qui s'accourciſſoient & continuoient à s'accourcir, ſi je les y plongeois dans un tems humide; quoiqu'en tems ſec elles s'accourciſſent auſſi par l'augmentation de la ſéchereſſe, & s'allongeaſſent par ſa diminution. Il étoit donc évident, que dans les ſubſtances de cette dernière claſſe, deux effets contraires étoient produits par les variations de l'humidité; & qu'à certain point de la marche, l'effet qui auparavant avoit été ſurpaſſé par l'autre, le ſurpaſſoit à ſon tour. Je remarquai de plus, que les marches comparatives de ces ſubſtances entr'elles étoient tellement différentes, qu'on n'auroit pas cru qu'elles fuſſent les effets d'une même cauſe; au lieu qu'il n'y avoit pas de grands écarts dans les marches de l'autre claſſe. Je rejetai donc toute la claſſe dont les marches étoient ſi évidemment irrégulières, & me fixai à l'autre pour la recherche d'un hygromètre.

Le long travail que cette découverte m'annonçoit, fut une des cauſes qui me firent ſuſpendre les recherches d'Hygrométrie-pratique, pour publier plutôt ce qui concernoit l'Hygrologie; & c'eſt en particulier dans ce travail que je me ſuis engagé de nouveau ſans m'en appercevoir. Je n'entrerai pas ici dans les détails qui le concernent; mais je dois y faire mention des ſignes extérieurs qui caractériſent, d'une manière tranchée, les deux claſſes de ſubſtances que je viens de définir quant à leurs propriétés hygroſcopiques. La claſſe à laquelle je me ſuis fixé, eſt toute compoſée de ſubſtances végétales ou animales, dont les bandelettes ſont coupées en travers des fibres: elle renferme les bois, les roſeaux, l'ivoire, d'autres os, les plumes, la baleine. On ſeroit ſurpris que j'aie pu me procurer de longues bandelettes de quelques-unes de ces ſubſtances priſes dans ce ſens, ſi je ne diſois, qu'après avoir aminci les tuyaux naturels de quelques-unes, ou réduit d'autres en tuyaux très-minces, je les coupe en hélice & les redreſſe dans l'eau; après quoi je les amincis encore par la même méthode que j'emploie pour la baleine, dont on peut avoir immediatement des bandelettes droites, ainſi que des bois.

L'autre claſſe de ſubſtances, celle que j'ai rejetée, eſt compoſée d'abord des

des mêmes subſtances ci-deſſus, mais dont les bandelettes ſont priſes dans le ſens de la longueur des fibres, puis d'autres ſubſtances qui ne peuvent être employées que dans ce ſens; telles que le chanvre, la pite, la ſoie, les cheveux, les crins, les faiſceaux membraneux dont on fait les cordes de boyau. Toutes ces ſubſtances, dis-je, ſans exception, par cela ſeul que les fibres y ſont en long, ont la marche irrégulière dont j'ai parlé ci-deſſus, qui réſulte de ce que l'humidité les gonfle, en même tems qu'elle allonge leurs fibres, & de ce que le premier de ces effets a une marche croiſſante comparativement à l'autre.

Ce phénomène général des ſubſtances animales & végétales priſes dans le ſens de la longueur de leurs fibres, indique très-clairement leur organiſation. Elles ſont à réſeau, & leurs mailles ſont exceſſivement petites; ce qui donne à l'introduction de l'humidité, le pouvoir d'accourcir leurs faiſceaux, en élargiſſant ces mailles. On y voit encore une des cauſes de la marche progreſſive de cet accourciſſement; c'eſt que lorſque les fibres qui forment les mailles approchent le plus d'être parallèles, c'eſt-à-dire, en tems ſec, les mêmes quantités d'eau qui entrent dans ces mailles accourciſſent moins le faiſceau, que lorſque les fibres ſont déjà ſenſiblement écartées. A quoi s'ajoute d'abord, un effet contraire ſur la cauſe d'allongement des faiſceaux, ſavoir, qu'un même allongement des fibres influe plus ſur l'allongement de leurs faiſceaux, quand elles ſont le plus parallèles, (c'eſt-à-dire, toujours en tems ſec), que lorſqu'elles ſont plus en zigzag par l'élargiſſement des mailles. Enfin, une circonſtance contribue encore à cette marche différente des deux effets contraires; ſavoir, la tenſion des faiſceaux, qui favoriſe l'allongement des fibres, & réſiſte au contraire à l'élargiſſement des mailles; mais qui influe plus ſur les faiſceaux quand l'humidité eſt foible, que quand elle eſt forte.

Cette organiſation explique encore un phénomène, qui ſans elle ſeroit fort embarraſſant; ſavoir, la grande dilatabilité de la baleine priſe en travers, dont autrement il faudroit ſuppoſer que les fibres s'écartent dans toute leur longueur d'un huitième de leur diamètre, n'ayant que l'eau pour cauſe de réunion: ce qui ne ſauroit ſe concevoir, vu l'effort que ſes bandelettes peuvent ſupporter à l'humidité extrême. Il faut auſſi que les fibres de cette ſubſtance ſoient exceſſivement fines, & ſes mailles bien petites, pour que des bandelettes auſſi minces & étroites que celles dont j'ai parlé, puiſſent ſupporter l'action de mes reſſorts.

La baleine nous montre encore d'une autre manière, l'organiſation des ſubſtances animales & leur marche hygroſcopique. Priſe dans le ſens de la longueur de ſes fibres, elle fournit d'excellens reſſorts, qui ne ſe rendent point, à moins qu'on ne les altère par une trop grande courbure ou trop de chaleur. Les petites adhérences qui forment ſes mailles ſont

donc très-fermes, & ses fibres très-elastiques; ce qui fait que celles-ci tendent toujours à redevenir parallèles, quand l'humidité sort de ses mailles; par où elle revient aux mêmes points, par les mêmes degrés d'humidité.

Lorsque j'eus fait cette dernière réflexion, je fus étonné de n'avoir pas trouvé de la constance dans les bandelettes de plume prises en hélice, & ainsi en travers des fibres, puisque cette substance a tant d'élasticité dans le sens de sa longueur. Songeant à cela, il me vint à l'esprit, que les altérations que j'avois observées dans mes hygromètres de plumes, pouvoient provenir d'une ondulation qui restoit dans leurs bandelettes à la première immersion dans l'eau; ondulation qui s'effaçoit peu-à-peu. Et en effet, les altérations dont je parle, étoient un allongement absolu des bandelettes: elles se trouvoient toujours plus longues, quand je les remettois dans l'eau. J'avois donc intention d'essayer de les amincer pour que les ondulations s'effaçassent plus aisément. J'y ai complettement réussi depuis que j'ai repris mon travail d'Hygrométrie-pratique: & alors j'ai trouvé que la plume, comme la baleine revient toujours à la même longueur dans l'eau; ce qui me fait espérer qu'il en résultera un fort bon hygromètre, du moins à l'égard de la constance.

Instruit par mes premières expériences sur ces différentes marches des substances végétales & animales, je reconnus celle de l'hygromètre de M. de Saussure à la simple lecture de son Ouvrage, c'est-à-dire, que j'y vis la cause de ces rétrogradations qu'il avoit apperçues dans les cheveux, & pourquoi elles avoient diminué, quand il avoit diminué le poids qui tenoit les cheveux tendus. Cependant il ne les a pas entièrement détruites par-là; & quand ce symptôme auroit totalement disparu, l'influence de sa cause seroit seulement diminuée, sans être détruite. C'est ce que j'ai trouvé, lorsque j'ai fait l'examen de l'instrument même; & je vais maintenant donner sa marche comparative avec un des miens, en quelques expériences, pour l'intelligence desquelles il faut se rappeler, que sur les deux instrumens, la sécheresse extrême est également 0, & l'humidité extrême 100.

La première expérience que je vais rapporter, est extraite de mon Journal du 14 au 16 d'octobre passé, durant lequel tems les deux hygromètres restèrent sous la cloche humide avec un thermomètre. La cloche fut mouillée presque tous les quarts-d'heures durant les observations, qui furent très-nombreuses; mais je ne rapporterai que celles où il y eut des changemens sensibles dans la chaleur.

	Hygrom. de M. de Sauss.	Sa marche vers l'hum.	Mon hygr.	Sa marc. &c.	Therm. de Fah.
Le 14. Les hygrom. placés dans l'appart. non encore hum.	91.0		64.6		64°
10 h. 15' mis l'eau, & mouillé la cloch.		+ 10.0		+ 15.4	
20'	101.0		80		63½
		− 2.0		+ 7.3	
11	99.0		87.3		63½
		+ 0.1		+ 4.0	
2.15' s	96.1		91.3		64
		− 1.8		+ 4.7	
11.15'	97.3		96.0		60½
15. Avant que de mouiller		− 0.4		0	
6.45' m	97.7		96.0		56
Mouillé alors		− 0.1		0	
7.0	97.6		96.0		56½
		+ 0.3		− 4.0	
2,0 s.	97.9		92.0		68
16. Avant que de mouiller		+ 0.1		+ 4.6	
6.30 m	98.0		96.6		55½
Mouillé alors		− 0.7		0	
6.45	97.3		96.6		56
		+ 0.1		− 2.3	
11.30	97.4		94.3		69½
Otés alors de dessous la cloche		− 12,9		− 26.0	
1.30 s	84.5		68,3		61½

Voici une autre suite d'expériences comparatives sous la cloche humide, extraite de mon Journal du 7 au 14 janvier dernier, durant lequel tems encore les instrumens demeurèrent sous la cloche, qui fut ordinairement dans une chambre sans feu, mais que je transportois quelquefois dans la chambre voisine où j'avois du feu. Durant toutes ces observations, excepté au commencement, la cloche fut tenue mouillée avec le plus grand soin.

	Hygrom. de M. de Sauss.	*Sa marche vers l'hum.*	*Mon hygr.*	*Sa marc. &c.*	*Therm. de Fah.*
7. Avant que de mettre l'eau					
1 h. 48′ s	84.7		61.8		56½
Mis de l'eau dans le bassin seulement sans mouiller la cloche.		+ 8.8		+ 5.5	
2 h. 30′	93.5		67.3		53½
		+ 4.8		+ 13.7	
6.30	98.3		81.0		49½
		— 0.3		— 1.0	
11.00	98		80.0		48½
		+ 0.3		+ 0.6	
8. 9.00 m......	98.3		80.6		45½
Midi 1c′. Mouillé les parois de la bouteille, & continué de les mouiller.		+ 1.0		+ 6.3	
0.15′	99.3		87.3		52
		— 0.9		+ 2.3	
0.22′	98.4		89.0		52
		— 0.4		+ 1.0	
0.38	98.0		90.0		50
		— 1.3		+ 4.0	
3.45	96.7		94.0		46
		— 0.1		+ 3.3	

	Hygrom. de M. de Sauss.	*Sa marche vers l'hum.*	*Mon hyg.*	*Sa marc.&c.*	*Therm. de Fah.*
10. 8.20	96.0		98.2		47
Sans mouiller. Mouillé, &c.		0		0	
10.40	96.0		98.2		50
		+ 0.8		— 9.2	
11.35	96.8		89.0		69½
		+ 0.2		— 7.0	
Midi 25	97.0		82.0		65
		0		— 4.0	
2.30	97.0		78.0		69
		+ 0.5		+ 3.3	
00.45	97.5		81.3		63½
		— 0.7		+ 16.1	
11.00	96.8		97.4		45½

Les obſervations que je viens de rapporter ne ſont guère que la dixième partie de la ſuite dont je les ai extraites : je les ai choiſies pour marquer les marches correſpondantes des deux hygromètres par les changemens les plus conſidérables de température. Toutes les autres obſervations offrent plus ou moins les mêmes diſparités, tant de ces marches, que de leur rapport avec la température. On voit auſſi par cet extrait, comment M. de Sauſſure a pu ſe méprendre ſur le degré d'humidité que produit cet appareil & ſon rapport avec la température ; puiſque la plus grande étendue de ſes variations a été de 3,3 : tandis que celle du mien a été de 20,2 ; & que de plus, la marche des petites variations de ſon hygromètre a été preſque toujours en ſens contraire des grandes variations du mien ; ce qui a dû aider à le tromper.

Voulant ſavoir à quel point de l'hygromètre de M. de Sauſſure correſpondoit l'humidité extrême réelle, je l'ai expoſé pluſieurs fois aux brouillards, avec le mien qu'ils amènent toujours exactement à 100. Voici une de ces expériences, où j'employai deux hygromètres de M. de Sauſſure, le mien, & un autre que j'empruntai de M. George Adams. L'obſervation eſt du 15 janvier dernier. Auſſi-tôt que ces deux hygromètres furent ſuſpendus hors de ma fenêtre, à 8 h. 20′ du matin, ils dépaſsèrent

l'un & l'autre l'humidité extrême d'environ un 1°, (au commencement de mes expériences, celui qui m'appartient la dépassoit de plus de 2°): puis ils rétrogradèrent; & voici la suite des observations.

	Mon hygr. de M. de Sauss.	Sa mar.	à M. Adams.	Sa m.	Le mien.	Sa m.	Therm.
8.25	98.0		99.0		98.3		34
		— 1.0		— 0.6		+ 1.3	
0.32	97.0		98.4		99.6		33½
		— 0.5		— 0.2		+ 0.4	
0.47	96.5		98.2		100.0		33½
		— 0.2		— 0.3		0	
9.22	96.3		97.9		100.0		34
		— 0.2		— 0.2		0	
10.22	96.1		97.7		100.0		34
		— 0.1		0		0	
Midi	96.0		97.7		100.0		35

Il paroît donc, que le point de l'humidité extrême réelle sur l'hygromètre de M. de Saussure, n'est pas celui du plus grand allongement du cheveu, comme le point de la glace fondante sur le thermomètre d'eau, n'est pas celui de la plus grande condensation de ce liquide. Je n'ai pas pu déterminer ce premier point, soit à cause que les deux hygromètres ci-dessus l'indiquèrent différemment, soit parce que dans le cours de mes expériences sur celui qui m'appartient, il s'est approché de moins en moins de son point 100 en l'exposant au brouillard : la dernière fois que je l'y ai exposé, il n'y a que peu de jours, il n'est allé d'abord qu'à environ 94°, & s'est fixé à 90°, le mien étant à 100.

Par la cause même de cette rétrogradation de l'hygromètre de M. de Saussure aux approches de l'humidité extrême, ses variations sont en général très-petites dans les tems humides; mais elles s'aggrandissent à mesure que l'humidité diminue, ce qui produit la grande étendue de son échelle totale. Dans mes premières expériences, je lui ai vu dépasser son point 0 d'environ 3°, tandis que le mien n'étoit qu'à 0. Depuis lors il ne l'atteint plus, quoique le mien y arrive, & que la sécheresse extrême soit indiquée par les effets des différences de chaleur. Il semble donc que ce cheveu ait perdu de son expansibilité dans le cours de mes expériences; car je ne lui apperçois aucune autre cause de dérangement.

D'après la marche du thermomètre d'eau, comparativement à d'autres symptômes de chaleur, j'avois soupçonné que les changemens de volume

de ce liquide étoient les sommes de deux changemens en sens contraire, produits également par les variations de la chaleur, mais qui ne suivoient pas une même loi. J'avois, dis-je, soupçonné cette combinaison, par la marche finale seule de ce thermomètre, quoique l'eau, à cause de sa fluidité, se conforme trop promptement aux diverses causes qui agissent sur elle, pour qu'on y puisse appercevoir leurs effets distincts. Mais il n'en est pas de même des solides, à cause du frottement qu'éprouvent leurs particules entr'elles, qui les fait obéir par sauts aux causes qui les déplacent : c'est pour cela qu'on apperçoit dans l'hygromètre de M. de Saussure, les actions distinctes des deux causes que j'ai indiquées, & dont je vais décrire plus particulièrement la marche.

Outre la rétrogradation dont j'ai parlé ci-dessus, qui appartient à la marche finale de cet hygromètre, & qui se manifeste aux approches de l'humidité extrême, comme celle de l'eau se manifeste aux approches de sa congélation, on observe une autre rétrogradation, qui affecte tous ses mouvemens, quand ils sont rapides, & qui procède de ce que l'allongement des fibres est de beaucoup plus prompt que l'élargissement des mailles, quand l'humidité augmente, & que de même, le raccourcissement des fibres est plus prompt que le resserrement des mailles, quand l'humidité diminue : ce qui, lorsque les changemens de l'humidité sont subits, donne à cet hygromètre une marche tremblottante.

C'est aux changemens de longueur des fibres du cheveu, qu'est due l'apparence de très-grande sensibilité qu'a cet hygromètre ; mais il passe ainsi le point où il doit se fixer, & il n'y revient que lentement. Quand je transporte cet hygromètre avec le mien dans un lieu où l'humidité est fort différente de celle d'où je les tire, il le dévance d'abord beaucoup ; mais il va trop loin, & il rétrograde. Toute sa marche est alors par élans & reculs, à-peu-près comme on avance en montant une colline de sable dont la pente est fort rapide ; & toujours il y a un grand recul final, de sorte que lorsqu'il vient à se fixer, le mien est aussi arrivé à son point. Je vais donner un exemple de ces marches correspondantes, dans une observation où j'employai les deux hygromètres de M. de Saussure dont j'ai parlé ci-devant.

Ces deux hygromètres étoient d'abord sous la cloche humide avec le mien, & je les y avois observés long-tems. Puis, pour l'expérience dont il s'agit, après une dernière observation sous la cloche, je l'enlevai promptement, j'ôtai du bassin le support auquel tous les instrumens étoient suspendus, & je le plaçai en cet état dans un autre endroit de la chambre, où je fis les observations suivantes.

	Mon hygr. de M. de Sauss.	Sa mar.	à M. Adams.	Sa m.	Le mien.	Sa m.	Therm.
Dans l'appareil.							
11.40 m ...	96.3		98.5		98.0		36
Hors de l'appar.		— 12.3		— 14.5		— 20.7	
45	84.0		84.0		77.3		38
		+ 4.0		+ 5.0		— 3.0	
48	88.0		89.0		74.3		38
		+ 2.5		0		— 1.0	
56	90.5		89.0		73.3		38
		+ 0.1		+ 0.5		— 0.7	
Midi 5	90.6		89.5		73.0		38
		+ 0.3		+ 1.4		— 0.7	
18	90.9		90.9		72.3		38½
		+ 0.2		0		— 0.3	
35	91.1		90.9		72.0		39

On voit encore dans cet exemple, la marche de l'hygromètre de M. de Sauſſure, c'eſt-à-dire, ſon peu de variation finale à ce degré d'humidité, comparativement au mien. Et quant à la ſenſibilité, pour laquelle principalement j'ai rapporté cette obſervation, on voit que, quoique le premier mouvement des deux hygromètres de M. de Sauſſure fût très-prompt, ils n'arrivèrent pas plutôt que le mien à l'équilibre avec l'humidité du lieu.

Quoique j'ignore encore la marche de mon hygromètre comparativement à des changemens réels de l'humidité, je ne ſaurois douter qu'elle ne leur ſoit plus proportionnelle que celle de l'hygromètre de M. de Sauſſure. Les rétrogradations ſenſibles qui affectent toute la marche de cet inſtrument, vont en décroiſſant à meſure que l'humidité diminue; ainſi leur cauſe ne modifie pas toujours de la même manière, celle qui affecte la longueur des fibres du cheveu: par où, tandis que certaines quantités abſolues de changement dans l'humidité, font très-peu d'effet total ſur cet hygromètre quand l'humidité eſt grande, opèrent même en ſens contraire quand elle eſt très-grande; ces mêmes quantités abſolues opèrent de plus en plus, à meſure que l'humidité diminue. On ne peut donc pas conclure, des changemens obſervés ſur cet hygromètre, à des changemens proportionnels dans l'humidité; & ſi on le fait, on ſe trompe ſur la marche des phénomènes & ſur leurs cauſes; ce dont je vais donner un exemple dans une des loix que M. de Sauſſure a déterminées d'après ſes expériences.

Voulant

Voulant connoître quel étoit sur l'hygromètre l'effet de la raréfaction de l'air, il renferma à plusieurs fois un de ses hygromètres sous le récipient d'une pompe pneumatique, où il introduisit des vapeurs tandis qu'il étoit encore rempli d'air, observant alors l'état de l'hygromètre; puis il pompoit des quantités déterminées de cet air, & observoit les changemens qui s'opéroient sur l'hygromètre. Dans celle de ces expériences sur laquelle il compte le plus, parce que le thermomètre resta constamment au même degré dans la chambre, il pompa l'air par huitièmes de sa quantité au commencement de l'expérience; l'hygromètre se trouvant alors à 97,37, & les quantités de degrés qu'il parcourut vers la sécheresse, par chacune de ces soustractions successives des mêmes quantités d'air, furent ainsi: 4,75, 4,98, 5,70, 6,65, 7,37, 9,50, 11,16, 17,69.

Ne soupçonnant pas son hygromètre d'être la cause de cet accroissement des nombres qui exprimoient les desséchemens successifs, M. de Saussure ne douta point, que ceux-ci n'allassent en croissant dans les mêmes rapports; & cherchant la cause de ce phénomène, il crut la trouver dans sa *Théorie générale des Affinités hygrométriques*, *pag.* 138; théorie dans laquelle il regarde l'air comme un dissolvant de l'eau. Voici donc comment il explique ce phénomène apparent.

« D'après les loix générales de l'attraction, dit-il, l'air doit attirer les » particules des vapeurs avec moins de force lorsqu'il est rare, lorsque ses » molécules sont en petit nombre, que quand il est dense. Par conséquent » le cheveu, auquel la raréfaction de l'air n'ôte rien de sa force attractive, » doit avoir une force d'attraction relativement plus grande dans un air » rare que dans un air dense; & par cela même il doit alors absorber une » plus grande quantité de vapeurs, & indiquer une humidité plus grande » qu'il ne feroit, toutes choses d'ailleurs égales, dans un air plus dense. » Ainsi, lorsque l'air en sortant du récipient a entraîné avec lui une » moitié des vapeurs, la moitié restante, plus fortement attirée par le » cheveu que par l'air qui reste, affecte ce cheveu plus qu'elle n'auroit » fait si l'air eût conservé toute sa densité; & ainsi l'hygromètre indique » par-là plus de vapeurs qu'il n'en reste réellement dans le récipient. Lors » donc qu'on épuise un récipient par gradation, les premières opérations » desséchent le cheveu dans une raison moins grande que celle de la » raréfaction de l'air. Mais les opérations subséquentes produisent des » effets continuellement plus grands, parce qu'elles entraînent des parties » aliquotes continuellement plus grandes des vapeurs actives qui sont » restées dans le récipient ».

Je n'ai pas cru nécessaire d'exposer formellement dans cet Ouvrage, les raisons pour lesquelles je n'admets pas l'hypothèse de la dissolution de l'eau par l'air; me contentant de lui opposer un autre systême sur l'évaporation. Mais comme le desséchement produit par la raréfaction

de l'air dans un récipient, phénomène décrit avec beaucoup de détails par M. Wilcke dans les Nouv. Mém. de l'Académie de Suède de 1781, & confirmé par ces expériences de M. de Sauſſure, eſt un de ceux qui contrediſent cette hypothèſe ; ce ſera d'abord ſous ce point de vue, que j'examinerai l'expérience rapportée ci-deſſus. M. de Sauſſure, il eſt vrai, a reconnu l'exiſtence des vapeurs, comme produit immédiat de l'évaporation ; mais il ſuppoſe enſuite, que ces vapeurs ſont diſſoutes par l'air, c'eſt-à-dire, que l'air s'en empare comme le feroit toute ſubſtance hygroſcopique, par où il n'a pas changé eſſentiellement l'hypothèſe commune.

Nous devons donc conſidérer l'eau, qui a été introduite dans le récipient plein d'air, comme poſſédée par affinité, tant par la ſubſtance de l'hygromètre, que par les particules de l'air ; de ſorte qu'extraire une partie de l'air, ſera réellement enlever une partie des ſubſtances hygroſcopiques renfermées dans le lieu, laquelle partie ſera chargée de ſa portion d'eau. Quelle feroit donc la cauſe de la diminution de l'humidité dans ce lieu, puiſque le degré d'humidité ne conſiſte point, dans la quantité abſolue d'eau, mais dans celle qu'en poſsèdent les ſubſtances hygroſcopiques, comparativement à la quantité qui les ſature?

Si donc on ne s'écarte pas du vrai ſens du mot humidité, on reconnoîtra en général, que des changemens dans la quantité d'une ou de pluſieurs ſubſtances hygroſcopiques dans un même lieu, ne peuvent y faire varier l'humidité, tant que celles qui entrent ou ſortent, ont une même quantité proportionnelle d'eau que le reſte. Et ſi l'air étoit une de ces ſubſtances, comme on l'a ſuppoſé, quelque quantité qu'on en ſoutirât du récipient de l'expérience, le reſte y conſerveroit ſa portion d'eau, tout comme la ſubſtance de l'hygromètre, par où l'humidité reſteroit abſolument au même degré ſous le récipient. Puis donc que cela n'eſt pas, & qu'au contraire l'humidité y diminue beaucoup à meſure qu'on pompe l'air, il faut néceſſairement que l'évaporation ſoit due à quelque autre cauſe qu'à la diſſolution, ſoit de l'eau, ſoit des vapeurs, par l'air.

L'évaporation dans le vuide, a toujours été la pierre d'achoppement de l'hypothèſe que j'examine, où l'on n'a trouvé d'autre reſſource pour ce cas, que celle de ſuppoſer que l'évaporation qui ſe fait dans le vuide, n'eſt pas de même eſpèce que celle qui a lieu dans l'air. Je ne m'arrêterai pas ici aux diverſes manières dont on a eſſayé d'expliquer cette différence ; parce qu'il me ſemble qu'une hypothèſe inutile tombe d'elle-même. Celle-ci eſt inutile, par la ſeule ſubſtitution du feu à l'air, pour diſſolvant de l'eau. Et ſi l'on conſidère ſeulement, que dans le vuide comme dans l'air, le liquide qui s'évapore, ſe refroidit, qu'il ſe refroidit même plus rapidement dans le vuide que dans l'air, parce que l'évaporation y eſt plus prompte ; je crois qu'on ne balancera pas à aſſigner au

eu seul la cause de toute évaporation, sans aucune intervention, médiate ou immédiate, de l'air.

C'est par-là aussi que s'explique le phénomène rapporté par M. de Saussure, que je viens de montrer inexplicable par l'hypothèse qu'il a adoptée. Dans cette hypothèse, je le répète, pomper une partie de l'air qui a dissous les vapeurs, c'est enlever une partie des substances hygroscopiques, avec leur portion d'eau, & laisser ainsi tout le reste au même degré d'humidité. Au lieu que dans mon systême, enlever, avec l'air, une portion des vapeurs, fluide expansible distinct de l'air, c'est bien aussi enlever une substance hygroscopique, savoir, le feu, avec sa portion d'eau; ce qui d'abord laisse l'humidité au même degré; mais bientôt, de nouveau feu, dépouillé d'eau, revient dans l'espace au travers de ses parois, & comme, dans le cas supposé, la substance de l'hygromètre & les vapeurs demeurées dans le récipient, y sont les seules sources d'eau, ce nouveau feu leur en enlève, & l'humidité diminue.

Je viens maintenant au phénomène particulier que présente l'expérience de M. de Saussure; savoir, que les nombres des degrés de son hygromètre qui marquoient les quantités successives de desséchement, alloient en croissant, quoique les soustractions successives d'air fussent égales entr'elles. L'explication qu'il a donnée de ce phénomène, si elle étoit solide, contrediroit le fait, soit le desséchement réel, & seroit ainsi un argument en faveur de l'hypothèse qu'il vouloit réfuter. Cette explication est, que l'air devenu plus rare, a moins de pouvoir d'attraction pour les vapeurs; & l'hypothèse qu'il vouloit réfuter, est, que la raréfaction de l'air occasionne la précipitation de l'eau. J'ai donc réfuté cette hypothèse, en lui opposant l'argument contraire, qui me paroît être vrai. Les loix générales de l'attraction, soit celles de la gravité, auxquelles M. de Saussure a recours, ne sont pas applicables au cas présent; ce sont les loix seules des affinités qui l'intéressent. Or, il est certain, soit par la théorie même des affinités, soit par l'expérience dans toute dissolution, qu'un plus grand écartement des particules d'une menstrue, loin de produire la précipitation, ou l'abandon plus aisé, de la substance qu'il a dissoute, lui donne au contraire le pouvoir de la retenir plus fortement. Si donc l'air étoit le dissolvant, soit immédiatement de l'eau, soit de vapeurs d'abord formées, loin qu'on produisît une précipitation de cette eau en le raréfiant, on la lui feroit retenir avec plus de force. M. de Saussure a fort bien montré lui-même, contre sa propre hypothèse, que le brouillard qu'on voit quelquefois dans les récipiens où l'on pompe l'air, donné pour preuve que l'humidité augmente par la raréfaction de l'air, provenoit d'une toute autre cause. Il est dommage qu'il ait tenu encore à la dissolution de l'eau par l'air, sous la forme de la dissolution des vapeurs; car, sans ce préjugé, il n'auroit pu que faire de grands pas dans la carrière où il étoit entré.

Ce ne peut donc pas être la cause imaginée par M. de Saussure, qui a produit ces accroissemens des nombres des degrés de son hygromètre, correspondans aux desséchemens successifs dans son récipient. Si son hypothèse principale étoit fondée, il n'y auroit point eu de desséchement; si l'hypothèse secondaire l'étoit, il y auroit eu au contraire augmentation de l'humidité. Je ne saurois donc voir dans la suite croissante des nombres qui expriment les desséchemens successifs, qu'une nouvelle preuve de la marche que j'ai assignée à son hygromètre: tellement que s'il y eût employé le mien, il auroit probablement observé des desséchemens égaux, ou sensiblement tels.

Si cette conjecture est vraie (ce dont le Lecteur pourra juger) il en résulte, que la marche du thermomètre de M. de Saussure introduit nécessairement de grandes erreurs dans les résultats immédiats des expériences hygrométriques; & qu'ainsi les formules qu'il en a conclues, & les Tables qu'il a dressées, sont affectées de ces erreurs. Cependant son travail à cet égard ne laisse pas d'avoir de l'importance; car, quoique ses résultats ne soient pas encore des règles, ils tracent du moins une marche à suivre, pour arriver à des découvertes importantes. Il y a long-tems que j'avois en vue de pareilles expériences, pour analyser la marche de l'hygromètre, tant par la raréfaction de l'air, que par la chaleur, & j'en avois même l'appareil tout prêt, exécuté par M. Nairne. Mais j'y trouvai d'abord de grandes difficultés; & l'hygromètre lui-même a toujours exigé tout le tems que j'ai pu consacrer à l'hygrométrie-pratique, sans que je sois arrivé au point que je desire; de sorte que je suis loin encore d'entreprendre rien de pareil.

Il ne me reste plus qu'un mot à dire sur l'Hygrométrie en général; il regarde la marche comparative des hygromètres semblablement construits. Nous n'aurons probablement jamais dans cet instrument, l'avantage que nous trouvons à cet égard dans le thermomètre, parce que les substances hygroscopiques sont moins homogènes dans leurs espèces, que ne le sont les liquides dont le thermomètre est fait, dès qu'ils manifestent les mêmes propriétés. Cependant cette homogénéité seroit nécessaire, pour que les hygromètres semblablement construits, marchassent de concert dans toute l'étendue de leurs échelles.

L'hygromètre de M. de Saussure a un avantage à cet égard, en ce que la cause qui modifie les changemens de longueur des fibres du cheveu, surmonte enfin ces changemens. Alors donc elle se manifeste, & l'on peut connoître son degré d'intensité dans chaque cheveu. Ainsi M. de Saussure, en rejettant tous les cheveux dont la rétrogradation excède une certaine petite quantité, prépare l'accord de ses propres hygromètres; ce qui, si le cheveu étoit propre d'ailleurs à l'Hygrométrie, feroit une circonstance très-avantageuse. J'ai fait l'épreuve de son influence, en observant les deux hygromètres dont j'ai parlé ci-dessus, mis ensemble dans une

bouteille avec de la chaux. L'opération fut très-lente, & ils se suivirent fort bien; car dans cette partie de leur échelle, où leur marche est fort aggrandie, je compte pour peu de chose des différences d'un à deux degrés.

Je n'ai rien encore de bien déterminé sur ce point, à l'égard de mes propres hygromètres. Les premiers n'avoient qu'un seul point fixe; ainsi je n'avois pas lieu d'être fort délicat sur leur marche comparative; & depuis que j'ai changé leur construction, je n'ai jamais pu les observer convenablement à cet égard. La nécessité m'a conduit peu-à-peu à faire moi-même mes instrumens: je perdois trop de tems & de peine, à employer des ouvriers dans tous les changemens successifs que l'expérience me dictoit. Mais cela même m'a pris beaucoup de tems: de sorte qu'avec nombre d'hygromètres commencés, je n'en avois pas eu encore deux, absolument semblables, jusques dans ce mois-ci, où j'en ai possédé deux durant quelques jours: ils s'accordoient fort bien; mais un accident m'a privé de l'un des deux. C'est donc-là une des recherches dont je suis occupé, & sur laquelle il me reste encore beaucoup de travail à faire (1).

MÉMOIRE

Sur une production artificielle de l'Alkali volatil;

Par JEAN-MICHEL HAUSSMANN, *à Colmar.*

Les différentes expériences que j'ai faites dans la vue de constater l'existence du phlogistique, & que je me propose de publier incessamment, entr'autres idées, m'ont suggéré celle de soumettre différentes dissolutions métalliques à l'action de l'air déphlogistiqué, & des gaz inflammable & nitreux. Mon attention a été principalement fixée sur le

---

(1) M. Hurter, célèbre Artiste établi à Londres, à qui nous devons une nouvelle pompe pneumatique d'une grande perfection, un baromètre très-ingénieux, décrit dans ce Journal (septembre 1786), &c. vient d'apporter à Paris un hygromètre construit d'après les principes de M. de Luc, & il l'a fait voir à tous les Physiciens, à l'Académie des Sciences, &c. L'instrument (*fig. 3*, *Planch. II*), consiste en une platine de cuivre circulaire, qui en fait la base A. Son cadran B est supporté par six piliers C, portant des rouleaux sur lesquels passe la petite bandelette de baleine D, qui est fixée à un pilier sans rouleau au point O. E est un petit cordonet de soie attaché à l'autre extrémité de la baleine, lequel cordonnet va s'envelopper au centre sur une poulie, & s'attacher au ressort *f*. L'index ou aiguille *g* tourne avec la poulie, & marque sur le cadran la marche de l'hygromètre. Cet instrument est d'une grande sensibilité. *Note de M. de la Métherie.*

fer; j'ai cru qu'à cause des phénomènes singuliers, que présente ce métal dans la plupart des circonstances où il est employé, il seroit plus propre que tout autre à me fournir des résultats satisfaisans. J'ose croire que je n'ai pas été entièrement trompé dans mon attente; mais je dois avouer aussi, que si dans le cours de mes expériences, je fus conduit à la découverte d'une production artificielle de l'alkali volatil, c'est principalement au hasard que j'en suis redevable. Je savois à la vérité par les travaux intéressans d'autres chimistes, que l'alkali volatil décomposé par l'action immédiate du feu, produisoit du gaz inflammable & du gaz phlogistiqué (1); mais je n'osois pas me flatter d'obtenir l'alkali volatil par la *voie de la composition*, & cela d'autant moins que plusieurs chimistes ont refusé jusqu'à présent de croire à la production artificielle de cette substance alkaline, qu'ils supposent préexister dans les corps qui la fournissent, soit par la voie de la fermentation, soit par l'action du feu; prétendant que dans tous les cas où on l'obtient, ce n'est qu'en la dégageant d'un corps où elle existoit toute formée, mais combinée avec d'autres substances.

Pour prévenir toute objection contre une formation réelle & actuelle de l'alkali volatil, j'ai non-seulement fait moi-même le vitriol de mars dont je me suis servi, avec un acide vitriolique bien pur; mais j'ai encore pris la précaution de m'assurer que le sel ferugineux que je formois, ne pouvoit contenir la moindre chose d'ammoniacal, en le précipitant avec de la liqueur d'alkali fixe caustique que j'y mettois en excès, & qui n'en dégageoit pas un soupçon d'alkali volatil.

J'ai employé la dissolution de vitriol de mars à froid & dans deux états différens, c'est-à-dire, dans l'état où elle se trouvoit encore pourvue de phlogistique, & dans celui d'une grande déphlogistication. Pour obtenir cette dernière dissolution, j'ai d'abord fait dissoudre le fer dans l'acide nitreux, & après l'avoir précipité & édulcoré, je l'ai dissous de nouveau dans l'acide vitriolique.

En mettant ces dissolutions ferrugineuses dans ces deux états différens en contact avec de l'air inflammable dans l'appareil pneumato-chimique à mercure, il ne se fit pas la moindre absorption de cet air, quoique j'agitasse continuellement les matras qui contenoient ces dissolutions, afin de renouveller souvent & augmenter leurs surfaces. Je ne réussissois pas mieux en exposant les précipités de ces deux dissolutions avec leur véhicule au contact de cette même espèce d'air.

---

(1) Je savois aussi par les recherches de M. Berthollet insérées dans le Journal de Physique, année 1786, que cet alkali étoit décomposé par la distillation du nitre ammoniacal, par l'étincelle électrique, par la réduction des métaux opérée au moyen de cet alkali, & que de toutes ces décompositions; M. Berthollet concluoit que les principes de cette substance étoient le gaz inflammable & le gaz phlogistiqué.

La diſſolution de fer déphlogiſtiquée faite au moyen de l'acide nitreux, ainſi que la chaux de fer précipitée de cet acide par un alkali cauſtique & rediſſoute dans un autre acide quelconque, miſes en contact avec de l'air déphlogiſtiqué, n'ont donné après une aſſez longue agitation, aucune marque d'abſorption du fluide élaſtique.

Il n'en eſt pas de même d'une diſſolution acéteuſe dans laquelle le fer ſe trouve encore pourvu de ſon phlogiſtique. (J'ai préféré de me ſervir pour cette expérience d'une diſſolution de fer par le vinaigre, parce que la diſſolution du vitriol de mars abſorbe trop lentement l'air déphlogiſtiqué, & dépoſe le fer ſous la forme d'ochre à meſure qu'il s'unit à cet air.) Par une agitation long-tems continuée, cette diſſolution abſorbe $\frac{7}{8}$ de l'air déphlogiſtiqué, mis en contact avec elle; & de verd ſâle qu'elle étoit d'abord, elle devient de plus en plus jaunâtre, & finit par prendre la couleur d'un jaune rougeâtre très-foncé. Dans cette opération la ſolution abandonne ſucceſſivement ſon phlogiſtique à une partie de l'air déphlogiſtiqué, qui par-là devient incapable d'entretenir la flamme d'une bougie allumée, & forme le reſtant des $\frac{7}{8}$ d'air qui ont été abſorbés. Le même phénomène a lieu, mais plus lentement, ſi l'on expoſe la même diſſolution à l'air atmoſphérique dans un vaſe fort ouvert.

Après ces expériences ſur les diſſolutions de fer, j'ai eſſayé les précipités qu'on obtient de ces mêmes diſſolutions : & j'ai été parfaitement convaincu, que le précipité déphlogiſtiqué ne produit pas la moindre abſorption, tandis que le précipité dans l'état d'éthiops abſorbe les $\frac{7}{8}$ de l'air déphlogiſtiqué. La partie reſtante de l'air ſe trouve tellement phlogiſtiquée qu'elle ne ſauroit plus entretenir aucunement, ni la vie des animaux, ni la combuſtion. Le réſidu martial qui provient de l'éthiops après avoir perdu tout ſon phlogiſtique, eſt réduit en ochre.

Ce dégagement du phlogiſtique m'a fait naître l'idée d'examiner s'il n'y auroit pas auſſi production d'air fixe : j'ai expoſé en conſéquence à l'action de l'air déphlogiſtiqué l'éthiops (ou le précipité de fer phlogiſtiqué) noyé dans une liqueur alkaline cauſtique, qui ne faiſoit aucune effervescence avec l'acide vitriolique affoibli : dans ce cas, l'air fixe auroit dû ſe combiner avec la liqueur alkaline; mais en verſant après l'opération du même acide vitriolique dans le mêlange, je n'ai jamais pu découvrir aucun indice d'air fixe (1). Cela proviendroit-il de l'abſorption trop prompte de l'air déphlogiſtiqué (abſorption qui eſt encore accélérée par l'agitation,) & de la grande pureté de cet air?

(1) Comme l'acide nitreux n'eſt que l'air déphlogiſtiqué modifié d'une manière toute particulière par le phlogiſtique, il ſeroit intéreſſant de faire cette expérience en grand, & d'examiner enſuite le mêlange, pour voir s'il n'y a pas eu production d'acide nitreux. (*Note de l'Auteur.*)

Ce qui me porte à le conjecturer, c'est qu'en exposant un pareil mélange de précipité de fer phlogistiqué, & de liqueur alkaline caustique à l'air atmosphérique, l'air fixe ne manque jamais de se manifester par l'addition d'un peu d'acide vitriolique (1). Il est vrai que la même chose a lieu, si l'on expose à l'air atmosphérique la liqueur alkaline toute seule. Mais comme il y a toujours un grand nombre de corps qui transmettent sans cesse leur phlogistique à l'air atmosphérique, il n'y a rien ici qui doive nous surprendre. Pour faire sur cet objet des recherches suivies & exactes, il faudroit pouvoir leur donner plus de tems que ne me laissent mes occupations.

Les partisans de la théorie ingénieuse & frappante par sa simplicité que nous devons à M. Lavoisier, ne manqueront pas d'expliquer les expériences précédentes par la simple combinaison du principe oxigyne avec l'éthiops ou le précipité phlogistiqué, qui suivant eux, n'est qu'une chaux imparfaite, susceptible de prendre une plus grande dose d'oxigyne. Mais je passe à l'objet principal de ce Mémoire, à la production artificielle de l'alkali volatil, qui ne me paroît pas susceptible d'être expliquée d'après cette nouvelle théorie. Voici la manière dont je forme cet alkali.

Dans un appareil pneumato-chimique à mercure, je fais passer à travers une certaine quantité de précipité de fer phlogistiqué, de l'air nitreux bien pur & privé de tout acide ; cet air est assez promptement absorbé, & change peu-à-peu la couleur du précipité, quand on a soin de remuer continuellement le matras qui contient le tout, afin de faciliter l'absorption. On réitère le même procédé plusieurs fois de suite, jusqu'à ce que le précipité se trouve entièrement déphlogistiqué. A la fin de l'opération il ne reste plus qu'un petit résidu d'air phlogistiqué. Il est indifférent dans cette expérience de se servir du précipité de fer phlogistiqué, nageant encore dans son véhicule salin aqueux, ou de ce même précipité édulcoré au moyen de l'eau bouillante & noyé dans de l'eau pure ; ou enfin de ce précipité mêlé avec la liqueur d'alkali fixe caustique. On ne manquera jamais par toutes ces différentes manières de produire de l'alkali volatil, qui ne s'annoncera non-seulement par l'odeur qui lui est particulière, mais encore par les fumées qui se formeront à la surface de la liqueur, lorsqu'on en approchera une paille mouillée avec de l'acide nitreux.

Observons que si c'est à travers le précipité de fer déphlogistiqué édulcoré & noyé dans son véhicule aqueux ou mêlé avec une liqueur d'alkali fixe caustique, que l'on fait passer l'air nitreux, en suivant le même

(1) Suivant plusieurs Physiciens & Chimistes, l'air atmosphérique est composé d'un cinquième d'air déphlogistiqué & de quatre parties d'air phlogistiqué, qui ne doivent contenir qu'une très-petite quantité d'air fixe. (*Note de l'Auteur.*)

même procédé que ci-dessus, il n'y aura pas la moindre absorption. On n'obtiendra pareillement pas d'alkali volatil, si le précipité provient d'une dissolution nitreuse de fer.

L'alkali volatil que j'ai obtenu de la manière que je viens de décrire, me paroît résulter d'une sorte d'affinité réciproque, sans laquelle on ne l'obtiendroit pas. L'éthiops martial ou le précipité de fer phlogistiqué s'empare de l'air déphlogistiqué, qui entre comme partie constituante dans l'air nitreux (1). En même-tems le phlogistique de l'éthiops s'unit à l'air déphlogistiqué de l'air nitreux, & forme l'alkali volatil. Il suit par conséquent de la génération de cet alkali, & de la déphlogistication de l'éthiops martial, qui par cette opération est réduit en ochre, tout de même que s'il avoit été exposé simplement à l'action de l'air déphlogistiqué; il s'ensuit, dis-je, que l'air nitreux n'est que le résultat de la combinaison d'une certaine quantité d'air déphlogistiqué & d'air phlogistiqué, & que l'alkali volatil est produit par la combinaison intime du phlogistique avec l'air phlogistiqué (2). Le résultat de cette combinaison se présenteroit sous la forme de fluide élastique, si au moment où elle se forme il n'étoit absorbé par le véhicule aqueux.

On sait par les belles expériences de M. Kirvan sur le gaz hépatique, traduites par madame Picardet, & insérées dans le Journal de Physique du mois de Février 1787, que cet illustre chimiste étoit sur la voie de la découverte de la production artificielle de l'alkali volatil. Il dit (*Section 3*) qu'ayant mêlé du gaz hépatique & du gaz nitreux sur du mercure, le résidu qui lui restoit après l'absorption avoit une odeur assez forte de gaz alkalin. J'ignore s'il a poursuivi cet objet depuis; toutefois l'expérience de M. Kirvan tend à confirmer l'exactitude des miennes, ainsi que mon opinion sur la formation de l'alkali volatil.

Après avoir parlé des précipités, il me reste à rendre compte de la manière dont se comportent les dissolutions de fer avec l'air nitreux.

Une dissolution de fer déphlogistiqué mise en contact avec de l'air nitreux pur & exempt de toute acidité, & secoué avec force pendant un tems considérable, n'a produit aucune absorption sensible, & par conséquent aucune décomposition, aucune combinaison nouvelle.

Une dissolution au contraire d'une partie de vitriol de mars *pourvu de tout son phlogistique*, & de quatre parties d'eau, absorbe très-promptement l'air nitreux, même plus promptement que ne le feroit un précipité de fer phlogistiqué noyé dans un véhicule quelconque. La dissolution de verd d'eau devient tout-à-coup d'un verd foncé, ensuite

(1) Ainsi que M. Cavendish & plusieurs autres Chimistes & Physiciens l'ont déjà avancé, & que je le prouverai encore à la fin de ce Mémoire. (*Note de l'Auteur.*)

(2) Ne pourroit-on pas également présumer que l'alkali volatil n'est que le résultat de la modification du phlogistique par l'air déphlogistiqué. (*Note de l'Auteur.*)

jaune de plus en plus & finit par être d'un rouge foncé; rouge qui est toujours la couleur ordinaire des dissolutions ferrugineuses fortement déphlogistiquées. Le peu de résidu qui reste après l'absorption complette de l'air nitreux, n'est plus autre chose que de l'air phlogistiqué. L'alkali volatil qui se produit par cette absorption reste uni à la dissolution martiale dans un état ammoniacal, soit qu'il se combine avec une portion de l'acide vitriolique pour former un sel neutre capable de tenir un peu de terre ferrugineuse en dissolution, soit qu'il s'unit au peu d'acide nitreux que l'air nitreux (que j'introduis directement, & en le formant dans le matras qui contient la dissolution de vitriol de mars) entraîne toujours avec lui, & qu'ainsi il produit du nitre ammoniacal, également propre à se charger d'une portion de terre ferrugineuse. Quoi qu'il en soit de l'état où se trouve l'alkali volatil, il ne manque jamais de se rendre très-fortement sensible par l'odeur qu'exhale la dissolution, & par les nuées qu'il forme avec les vapeurs de l'acide nitreux, après que l'on a précipité la terre ferrugineuse, & saturé à l'excès l'acide de la dissolution martiale avec de l'alkali fixe caustique. Cette production d'alkali volatil par la dissolution de vitriol de mars, s'opère de la même manière qu'avec le précipité de fer phlogistiqué; c'est-à-dire, que le phlogistique du fer s'unit à l'air phlogistiqué de l'air nitreux pour former l'alkali volatil, & que l'air déphlogistiqué de ce même air nitreux est absorbé par la terre ferrugineuse de la dissolution. Telle est du moins ma manière d'envisager la décomposition totale de l'air nitreux par ce procédé, & la formation de l'alkali volatil.

Quoique l'action immédiate du feu décompose l'alkali volatil, & le réduit en air phlogistiqué & en air inflammable, on ne doit pas en inférer que celui-ci entre réellement comme tel dans la composition de cet alkali. Selon beaucoup de chimistes, l'air inflammable n'est autre chose que le phlogistique uni à la matière de la chaleur, & à l'eau qui lui sert de base, & qui d'après ces mêmes chimistes n'est autre chose dans son état supposé de parfaite pureté que le principe oxigyne de M. Lavoisier.

Entr'autres substances métalliques que j'ai soumises en dissolutions & en précipités, aux mêmes opérations que je viens de détailler, j'ai aussi essayé la dissolution de vitriol de cuivre, qui n'a absorbé que l'acide que cet air a entraîné. Ayant essayé encore le précipité d'une dissolution de cuivre; précipité que j'ai obtenu au moyen de l'alkali fixe caustique, j'ai trouvé que ce précipité absorboit tout l'air nitreux à l'exception d'un très-petit résidu, que je n'ai pas examiné. N'ayant pas répété ces expériences, je me propose de revenir sur cet objet par la suite, & dès que j'en aurai le loisir.

Pour prouver cependant que l'air déphlogistiqué entre effectivement

comme partie constituante dans la composition de l'air nitreux, j'ai réitéré plusieurs fois l'expérience qui suit.

Parmi les substances métalliques combinées avec le soufre, ce sont l'orpiment & l'antimoine qui se dissolvent le mieux & le plus facilement par la voie humide dans la liqueur d'alkali fixe caustique. L'antimoine présente cependant l'inconvénient de se précipiter par le refroidissement beaucoup plus abondamment que l'orpiment en prenant la forme de kermès minéral; c'est pourquoi je n'en ai pas fait usage, & me suis simplement borné à exposer à l'action de l'air nitreux la dissolution alkaline de l'orpiment ou de l'arsenic rouge qui n'a principalement absorbé que l'air phlogistiqué de l'air nitreux. En examinant le résidu aérien lorsqu'il ne se faisoit plus d'absorption remarquable, j'ai trouvé qu'il valoit beaucoup mieux que l'air atmosphérique, & que l'on y pouvoit à plusieurs reprises enflammer une baguette de bois dont on venoit de brûler le bout. Le résidu alkalin chargé de l'orpiment ou d'arsenic rouge n'a pas donné des signes bien sensibles de la production d'un alkali volatil. Peut-être cet alkali est-il entré dans la composition d'un hépar volatil, & que dans cet état je ne pouvois le reconnoître facilement.

J'aurois desiré que mes occupations m'eussent permis de prêter toute mon attention à ces sortes d'expériences; j'aurois desiré encore d'y pouvoir faire des observations avec le thermomètre pour tâcher de déterminer le rôle qu'y joue la matière de la chaleur comme principe élastique des corps. Ces expériences d'ailleurs paroissent tendre à en faire naître d'autres encore plus intéressantes.

EXPÉRIENCES

Faites par MM. DELARBRE *&* QUINQUET, *dans les vues de reconnoître si différentes révivifications & sublimations de Fer opérées par des moyens chimiques, acquièrent constamment des propriétés magnétiques polaires.*

DANS ma description des fers spéculaires de Volvic, du Puy de Dôme, du Mont-d'Or (anciens volcans éteints de l'Auvergne) j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie le rapprochement de quelques produits chimiques comparables aux produits des volcans, soit par rapport à la sublimation du fer opérée par le feu dans les deux cas, soit par rapport aux propriétés magnétiques que j'ai aussi reconnu leur être communes.

J'ai tâché d'expliquer d'après des données phyſiques cette eſpèce de création des facultés magnétiques; mais ne voulant point établir une théorie d'après des apperçus, je me ſuis promis ou réſervé de répéter des expériences & d'en faire de nouvelles. J'ai deſiré pouvoir aſſocier à mon travail M. Pelletier, des occupations particulières n'ont point permis à ce chimiſte de tenir la promeſſe qu'il m'avoit faite de répéter devant moi les opérations au moyen deſquelles il a obtenu différentes ſublimations de fer ſpéculaire criſtalliſé, notamment celles que j'ai eu l'occaſion de citer dans un ſupplément au même Mémoire cité ci-deſſus.

Empreſſé de pouvoir à l'appui de nouvelles preuves confirmer la découverte qui m'eſt particulière, (quant à l'obſervation des propriétés magnétiques polaires des ſublimations de fer criſtalliſé produit des volcans ou de l'art,) j'ai profité de l'offre de M. Quinquet qui m'a mis à portée dans ſon laboratoire de répéter, de varier à diſcrétion une ſuite d'expériences dont nous préſentons enſemble le réſultat à l'Académie.

Première Expérience.

Deux livres de ſel marin décrépité,
Quatre livres de vitriol de mars calciné, }
mêlées & traitées dans une cuine au feu de galère à diſtiller les acides minéraux, ont produit de l'acide marin très-coloré par le fer qui s'eſt en partie ſublimé ſur la fin de la diſtillation. Le feu de galère n'a pas été ſuffiſant pour achever la révivification & la ſublimation du fer; il ne s'en eſt élevé que très-peu à la voûte près l'ouverture du col de la cuine; le contact de l'acide marin en a converti une partie en ſel marin martial. Le fond de la cuine étoit fêlé, il en avoit exudé quelque peu du mêlange en fuſion, cette portion étoit figée en forme de goutte de ſuif de couleur d'hématite. Nous préſumons que la cuine n'a caſſé qu'au moment de ſon refroidiſſement, la grande chaleur auroit ſans cela ſublimé le peu de matière qui a tranſſudé, il s'en ſeroit en outre échappé davantage.

Le réſidu fondu en une ſeule maſſe eſt noirâtre; le barreau aimanté décèle le fer en partie révivifié, mais étendu dans la maſſe totale de la matière qui a dans ſa fracture récente l'aſpect des laves peſantes noires, compactes, &c.

Une croûte ſaline de trois à quatre lignes d'épaiſſeur, recouvroit la ſuperficie de l'eſpèce de culot qui a pris la forme de la cuine; cette même ſurface s'eſt bourſoufflée vers le centre, & cet eſpace eſt devenu un petit foyer particulier où s'eſt opéré une ſublimation partielle de fer, qui a verniſſé ou enduit en grande partie l'eſpèce de toit ou de dôme que j'ai dit s'être formé.

Ce produit accidentel du feu répreſente le fer ſpéculaire, appliqué vraiſemblablement par l'eau à la ſurface de certaines gangues liſſes; les

minéralogiftes ont furpris cette difpofition ou minéralifation fortuite dans plufieurs minières. Notre imitation du fer fpéculaire produit du feu, eft légèrement attirable ou plutôt fait varier fenfiblement l'aiguille d'une bouffole.

Seconde Expérience.

Après avoir concaffé la maffe fondue dans laquelle nous n'avions pas jugé la révivification, & la fublimation du fer achevée faute d'un coup de feu fuffifant, (nous en avons confervé un morceau pour préfenter ce paffage à l'Académie) nous avons placé le refte dans un creufet choifi exprès d'un tiers plus grand qu'il ne paroiffoit devoir l'être pour contenir jufte la matière, nous avons lutté en place de couvercle un têt à rôtir renverfé fur le creufet, pour que fa forme concave devînt propre à réverbérer la chaleur, recueillir la fublimation, & favorifer fon appofition fur un éclat de criftal de roche fixé d'avance dans l'intérieur du têt à rôtir au moyen de quelques fupports en terre ; nous avions eu auffi la précaution de pratiquer au même têt fervant de couvercle un trou d'environ une ligne de diamètre pour qu'il devînt une iffue entièrement libre à ce qu'il pouvoit refter d'acide marin à s'exhaler.

L'appareil ainfi difpofé nous l'avons foumis au feu de charbon de terre bien entretenu dans un fourneau de fufion pendant l'efpace de fix heures. Nous l'avons laiffé refroidir lentement, nous n'avons délutté que le lendemain.

Le criftal de roche étoit tombé brifé en éclats à la furface d'un culot ou maffe ferrugineufe, dont nous remettons à donner d'autres détails ci-après, pour continuer de décrire les accidens arrivés au criftal de roche. La plupart des furfaces de fes éclats font comme faupoudrées de petits criftaux de fer, l'un des fragmens ainfi revêtus nous a paru manifefter décidément fes facultés d'attraction & de répulfion étant préfenté à l'aiguille d'une bouffole. Les bords du creufet, toute fa furface intérieure à l'exception d'une zône moyenne de fa hauteur (que la violence du feu accidentellement plus forte & porté dans cet endroit, paroît avoir dépouillé des fublimations antérieurement dépofées,) font revêtus de criftallifations qui font plus épaiffes & plus grouppées à mefure qu'on obferve en defcendant vers la furface du culot, dont toute la fuperficie un peu concave ne préfente elle-même qu'une continuité de petits criftaux brillans & irifés. Nous les avons examinés au microfcope, ils font la plupart figurés en lames hexagones fi menues, qu'il eft difficile de reconnoître qu'elles font des fegmens d'octaëdre aluminiforme.

Mais l'objet principal de mes recherches étant de m'affurer de la conftante propriété magnétique polaire de différentes fublimations de fer ; pour la commodité de l'épreuve de ces dernières au barreau aimanté, j'ai caffé le creufet par le fond, le culot eft refté nud à-peu-près

à moitié. Nous avons vu que des portions du criſtal de roche qui s'étoient éclatées les premières, ſont deſcendues plus ou moins avant, & quelques-unes juſqu'au fond du creuſet, ce qui prouve l'eſpèce de fuſion pateuſe qu'a éprouvée la matière. Cette maſſe ferrugineuſe paroît être en totalité, partie criſtalliſée, partie ſcorifiée, elle a généralement l'aſpect métallique. Je n'ai pas voulu la caſſer pour en voir l'intérieur, dans la crainte d'affoiblir ou même de détruire ſon caractère le plus remarquable qui eſt d'être un aimant artificiel fait par l'intermède du feu. Ses poles ont leur direction ſur une ligne qui traverſe le morceau de bas en haut; la baſe eſt le pole nord, la ſurface ſupérieure le pole ſud. Les fragmens du creuſet revêtus de ſublimations, ont conſervé dans le même ſens la même diſpoſition de puiſſance magnétique. L'épaiſſeur du fond du creuſet reſté adhérent à la baſe de notre culot magnétique ne paroît point iſoler ni même diminuer ſa ſphère d'activité, elle eſt auſſi énergique que celle du pole ſud.

Troiſième Expérience.

Nous avons mis dans un creuſet trois onces du mêlange indiqué de vitriol de mars & de ſel marin, après l'avoir recouvert d'un têt à rôtir percé d'un trou, puis lutté comme il eſt dit dans l'expérience deuxième. Nous l'avons ſoumis au feu de forge bien entretenu pendant trois heures, nos vues étoient d'opérer le plus promptement poſſible le dégagement de l'acide marin, la révivification & la ſublimation du fer.

Nous avons encore obtenu un réſultat ſatisfaiſant, nous n'avions laiſſé refroidir le creuſet que juſqu'au point où il étoit devenu poſſible de le manier, impatiens que nous étions de le délutter. Une ſcorie ferrugineuſe rougeâtre revêtue de ſublimations de fer criſtalliſé, s'étoit auſſi moulée dans le fond du creuſet comme dans l'expérience deuxième.

Nous l'avons détachée d'une pièce préſentée au barreau aimanté. Elle a manifeſté ſur le champ très-diſtinctement ſes propriétés d'attraction & de répulſion. Une heure après la même ſcorie préſentée de nouveau au même barreau, n'avoit plus de ſphère d'activité magnétique ſi étendue; un quart-d'heure après cette ſphère s'eſt encore trouvée diminuée; enfin à meſure que la ſcorie s'eſt de plus en plus refroidie, elle nous a paru perdre progreſſivement; à tel point que lorſqu'elle a été tout-à-fait froide ou à la température de l'atmoſphère environnante, elle n'étoit preſque plus ſenſible à l'épreuve du barreau aimanté, il nous a fallu recourir à l'aiguille beaucoup plus mobile d'une bouſſole; par ce moyen nous avons retrouvé ſes effets magnétiques devenus très-foibles.

Ne ſommes-nous point conduits par cette ſérie de faits & d'obſervations, à conſidérer l'activité & la continuité du feu comme cauſe accidentelle, ſi elle n'eſt créatrice (ainſi qu'il eſt dit dans mon pre-

mier Mémoire) des facultés magnétiques propres à différentes sublimations de fer?

Nous proposons quelques autres réflexions à l'appui de cette même hypothèse.

Une action bien connue du feu dans l'état d'ignition est de déterminer à travers les corps les plus denses la pénétration de la matière de la chaleur; cette même chaleur peut être portée à un très-grand degré d'intensité par les différens moyens de l'exciter & de l'alimenter. L'on sait que les proportions requises entre l'ouverture du cendrier & celle de la cheminée, favorisent dans un fourneau bien entretenu de matières combustibles, le passage rapide & successif d'un courant d'air qui se précipite à travers le brasier rouge blanc, auquel il sert lui-même d'aliment; il se fait donc une grande consommation d'air, mais elle est toujours réparée par sa nouvelle affluence entre le fourneau & le creuset.

C'est cette espèce de dépense ou d'emploi de certaines couches d'air atmosphérique qui nous a suggéré l'explication suivante des propriétés magnétiques de plusieurs sublimations de fer.

Nous estimons que l'existence des puissances magnétiques étant admise dans l'étendue de l'atmosphère, leur mouvement & leur effet peuvent dans certains cas se composer des vibrations & oscillations violentes de l'air, milieu à travers lequel les forces magnétiques semblent rechercher l'équilibre, se propager continuellement sous forme de fluide d'un pole à l'autre du globe.

Nous ne discutons point pour le moment, si l'agent magnétique est combiné, juxta-posé ou isolé dans l'atmosphère; enfin s'il est un être particulier, ou bien l'effet d'une des modifications du feu élémentaire vrai prothée. Nous nous restreignons à notre exposition de faits.

Nous disons en nous résumant, que le creuset dans lequel s'est opéré la révivification & la sublimation du fer, a été pénétré, léché pendant l'espace de six heures par un torrent de fluide igné rouge blanc. Nous pensons que l'agent ou fluide magnétique existant dans la même atmosphère, a été forcé de suivre comme à la trace le torrent d'air embrasé dans son cours, qu'enfin le fer soumis en expérience comme au milieu de la collision violente de différens fluides aériformes incandescens, s'est modifié en raison de ses affinités avec la matière de la chaleur & avec le fluide magnétique, de manière qu'il en est résulté différentes sublimations de fer cristallisé, douées des propriétés d'attraction & de répulsion magnétique; en un mot, des aimans artificiels, ouvrage des feux allumés par la nature ou par l'art.

Cette analogie synthétique est établie dans le Mémoire déjà cité; nos expériences subséquentes nous paroissent l'étayer.

Nous n'avons pu nous défendre d'hasarder des conjectures sur un sujet qui nous inspiroit le desir d'approfondir les phénomèmes à mesure qu'ils se présentoient.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

DE M. GIRTANER,

De la Société de Gottingue,

A M. DE LA MÉTHERIE.

Londres, ce 25 Mai 1787.

MONSIEUR,

M. Herſchel vient de faire une nouvelle découverte de la plus grande conſéquence, dont j'ai eu le bonheur d'être témoin. Il avoit obſervé le mois paſſé un ou deux jours après la nouvelle lune, dans la partie obſcure de la lune, trois points lumineux. Deux de ces points étoient aſſez près l'un de l'autre, & ne montroient qu'une lumière pâle & foible. Le troiſième, qui avoit trois milles d'Angleterre (à peu-près une lieue) de diamètre, montroit une lumière beaucoup plus forte, dont la couleur paroiſſoit rougeâtre; M. Herſchel ne croyoit pouvoir la comparer mieux qu'à la lumière d'un charbon ardent couvert en partie de cendres. Il conçut dès-lors le ſoupçon que ces trois points pourroient bien n'être que des volcans; l'éruption des deux autres venoit de finir ou alloit commencer; le troiſième étoit actuellement en éruption. Voilà à-peu-près les idées que M. Herſchel ſe formoit ſur la nature de ces trois points lumineux. Il communiqua ſon obſervation à la Société Royale. Les ſavans de Londres attendoient avec impatience le changement de lune prochain qui devoit confirmer l'obſervation de M. Herſchel, parce que, comme il n'étoit pas probable que l'éruption dureroit beaucoup plus qu'un mois, on devoit s'attendre à des changemens très-conſidérables ſi c'étoit réellement des volcans, comme il le ſuppoſoit. Vendredi paſſé, le 18, premier jour de la lune, quelques ſavans d'ici ſe rendirent chez M. Herſchel à la campagne; mais le ciel étoit trop couvert pour leur permettre d'obſerver. Samedi 19, je m'y rendis avec deux de mes amis. Le ciel étoit très-clair & ſans le moindre nuage. Après avoir examiné pendant près de deux heures la partie éclairée de la lune par les inſtrumens ſurprenans de M. Herſchel, (dont il eſt preſqu'impoſſible de ſe former une idée ſans les avoir vus) nous tournâmes vers les neuf heures du ſoir le téleſcope ſur la partie obſcure de cet aſtre, où l'hypothèſe de ce grand Aſtronome ſe trouva entièrement confirmée. Les deux points dont la lumière avoit paru pâle le mois paſſé avoient diſparu entièrement, & la lumière de l'autre s'étoit changée, de rougeâtre & forte qu'elle avoit été, en une lumière pâle & foible, à-peu-près

près telle que celle des deux autres le mois passé : son diamètre ou crater qui, comme je l'ai dit, n'avoit été d'abord que d'une lieue, avoit augmenté du double, & se trouvoit être de six milles d'Angleterre, ou de deux lieues. Le mois prochain il sera sans doute entièrement disparu. La découverte des volcans dans la lune nous prouve que la lune est composée d'une matière qui a la plus grande ressemblance à celle dont est composée notre terre, & elle nous prouve de plus l'existence d'une atmosphère autour de la lune, dont plusieurs savans ont douté & doutent encore. L'Astronomie doit donc au zèle de M. Herschel un nouveau fait très-intéressant (1).

Je suis, &c.

---

(1) M. le Chevalier Englefield écrit de Londres à M. Mechain, que les volcans de la lune ont été également vus chez M. Herschel par MM. le Comte de Brubl, Cavendish, Aubert, &c. & il en fixe à-peu-près la position comme dans la *fig.* 4, *Planche II.* (*Note de M. de la Métherie.*)



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

IDÉES *sur la Météorologie ; par* J. A. DE LUC, *Lecteur de la Reine, des Sociétés Royales de Londres & de Dublin, de l'Académie des Sciences de Sienne, & Correspondant des Académies des Sciences de Paris, de Montpellier & de Rotterdam. Tome premier, Partie I & II.* A Londres, de l'Imprimerie de T. Spilsburg Snowhill, se vend chez P. Elmsy, Libraire, au Strand, à Londres ; & chez la veuve Duchesne, Libraire, rue Saint-Jacques, à Paris : 1786, 2 vol. *in*-8°.

M. de Luc qui a enrichi la Physique de plusieurs bons Ouvrages, s'étoit déjà fort occupé de la Météorologie dans ses *Variations de l'Atmosphère.* L'Ouvrage que nous annonçons y est encore plus particulièrement consacré. Dans ces deux premiers volumes il traite des vapeurs, de leur formation, des corps hygroscopiques, de l'Hygrométrie, (*voyez* son beau Mémoire dans ce cahier) & enfin du fluide électrique. On y reconnoît par-tout le savant Physicien & l'excellent observateur.

Voyage au Cap de Bonne-Espérance, & autour du Monde avec le Capitaine COOK, *& principalement dans le pays des Hottentots & des Caffrés ; par* ANDRÉ SPARMANN, *Docteur en Médecine, de l'Académie des Sciences, & Directeur du Cabinet Royal d'Histoire-Naturelle de Stockholm : traduit par M.* LE TOURNEUR. A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins : 3 vol. *in*-8°. avec Cartes, Figures & Planches en taille-douce, imprimé par M. Didot jeune sur beau caractère de cicéro neuf, & papier quarré fin d'Auvergne. Prix, 15 liv. broch. 18 liv. relié, & 16 liv. 10 sols broché franc

de port par la poste. Et 2 vol. *in*-4°. même papier, Planches *in*-4°. imprimés sur beau caractère de Saint-Augustin neuf. Prix, 24 liv. broché, 28 liv. relié, & 26 liv. broché franc de port par la poste.

On en a fait deux éditions pour la commodité des personnes qui ont acquis les Voyages du Capitaine *COOK*.

Le zèle infatigable du célèbre Linné a donné le plus grand mouvement aux différentes branches de l'Histoire-Naturelle, sur-tout à la Botanique. Ses Elèves nombreux se sont répandus dans toutes les parties du globe, & envoyoient à leur Maître tous les objets nouveaux qu'ils trouvoient. Celui-ci publioit tout, & faisoit tout connoître par des phrases claires & précises. C'est à cette méthode que nous devons la connoissance d'un si grand nombre d'objets que l'on retrouve dans les Ouvrages de cet grand homme. D'autres savans ont voulu suivre une marche différente, & ne publier qu'avec luxe les objets nouveaux qu'ils ont rapportés de leurs voyages. Qu'est-il arrivé? c'est que n'ayant pas le tems de rédiger leurs matériaux, ou manquant de moyens pour faire graver, &c. les Ouvrages ne paroissent pas. C'est ce qui prive le Public de la connoissance des herbiers des P. Plumier, des Commerçons, des, &c. d'une multitude d'insectes qui sont dans les cabinets, & que les Auteurs ne veulent faire connoître que par des gravures. Les moyens manquent & les insectes demeurent ignorés, & ces mêmes Naturalistes conviennent que dans Linné, dans Fabricius ils reconnoissent parfaitement les insectes par de simples descriptions. . . . Ils devroient imiter le Docteur Sparman.

Celui ci avoit envoyé des doubles de tout ce qu'il avoit trouvé à Linné qui en a fait usage dans ses Ouvrages. Sparman a ensuite publié en détail son voyage. On y trouve une multitude de faits intéressans sur l'Histoire-Naturelle des Caffres, des Hottentots, sur-tout sur celle du lion, du rhinocéros à deux cornes, de l'hippopotame, du busle, &c. En un mot, il fait connoître une partie de l'Afrique qui l'étoit très-peu. La traduction est de M. le Tourneur : c'est dire qu'elle intéressera autant par le style que l'Ouvrage même intéressera par les faits nouveaux qu'il renferme.

Abrégé des Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres, rangé par ordre des matières : Ouvrage traduit de l'Anglois & rédigé par M. GIBELIN, *Docteur en Médecine, Membre de la Société médicale de Londres, &c. avec des Planches en taille-douce : première partie, Histoire-Naturelle, 2 vol.* in-8°. A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins, N°. 13. Prix de chaque volume broché, 5 liv. relié 6 liv. & franc de port par la poste, 5 liv. 10 sols.

Le grand nombre d'Ouvrages qui paroissent journellement forcent nécessairement à faire des abrégés, parce qu'on ne sauroit tout lire. Ces abrégés sont sur-tout nécessaires pour les grands corps d'Ouvrages, tels que

les collections des Mémoires des différentes Sociétés littéraires. Le savant Auteur de celui-ci l'a fait par ordre de matières. Le premier volume, par exemple, contient tout ce qu'il y a dans les Transactions Philosophiques sur les tremblemens de terre, les curiosités naturelles & les événemens extraordinaires; le second, ce qu'il y a sur les fossiles, les pétrifications & les animaux. On cite les Mémoires, en sorte que ceux qui voudroient des détails plus circonstanciés peuvent recourir à la source. Mais l'extrait rapporte ce qu'il y a de plus intéressant.

Le nombre de Planches dont cette première livraison est chargée, les soins qu'il a fallu apporter en compulsant les immenses originaux anglois, sont les seules causes du retard que cette livraison a éprouvé; la seconde & les suivantes paroîtront avec plus de régularité. On ne paye qu'en recevant chaque livraison, & rien à l'avance. Les personnes qui veulent acquérir cet Ouvrage sont priées de se faire inscrire à l'adresse ci-dessus; l'on s'inscrit aussi chez tous MM. les Libraires de France & de l'étranger.

Amphibiorum virtutis medicæ defensio, &c. *c'est-à-dire: Défense de la vertu médicale des Amphibies; par M.* JEAN HERMANN, *Professeur public ordinaire de Médecine, Chanoine de Saint-Thomas, &c.* A Strasbourg, chez Heitz, 1787, *in*-4°. de 42 pages.

Voici le préliminaire d'un Traité intéressant. Il n'offre encore que des généralités sur les propriétés des amphibies. La suite exposera les genres & les espèces en particulier: c'est-là sur-tout qu'on devra une foule de recherches & d'observations neuves à M. le Professeur Hermann, l'un des premiers Naturalistes de l'Europe.

Carte qui représente l'aspect figuré & l'annonce de l'Eclipse du Soleil du 15 Juin 1787 au soir, calculée par M. ROTROU *pour le Méridien de l'Observatoire Royal de Paris, selon les Tables de la Lune d'*EULER *publiées par M.* JEAURAT *dans le volume de sa* Connoissance des Temps, *pour l'année* 1786, *page* 202. A Paris, chez Beauvais, rue Saint-Jean-de-Beauvais, vis-à-vis le Collège de Lizieux.

L'éclipse de soleil du 15 juin a été annoncée par M. Jeaurat dans la *Connoissance des Tems*, & par M. de la Lande dans les *Ephémérides*. Il ne peut qu'être avantageux de joindre à ces deux annonces celle de M. Rotrou, descendant du Poëte de ce nom.



TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

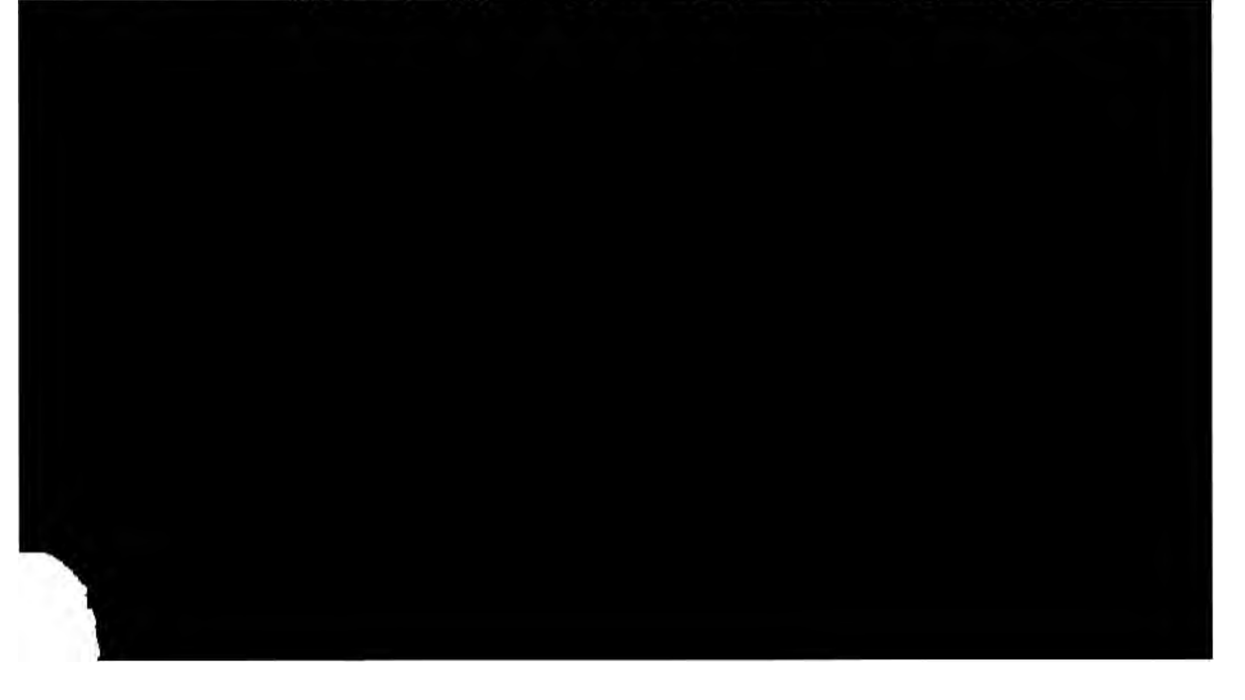

[redacted]

TABLE GÉNÉRALE
DES ARTICLES
CONTENUS DANS CE VOLUME.

HISTOIRE-NATURELLE.

PHYSIQUE.

CHIMIE.

ARTS.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 23 Juin 1787.

VALMONT DE BOMARE.

OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A MGR. LE COMTE D'ARTOIS;

PAR M. l'Abbé ROZIER, *de plusieurs Académies ; par M. J. A.* MONGEZ *le jeune, Chanoine Régulier de Sainte Geneviève, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c. &c. & par M.* DE LA MÉTHERIE, *Docteur en Médecine, de l'Académie de Dijon & de celle de Mayence.*

JUILLET 1787.

TOME XXXI.



A PARIS,

AU BUREAU du Journal de Physique, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVII.

AVEC PRIVILÈGE DU ROI.



OBSERVATIONS ET MÉMOIRES SUR LA PHYSIQUE, SUR L'HISTOIRE NATURELLE, ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

MÉMOIRE SUR LES LUNETTES NOMMÉES BINOCLES;

Et sur un voyage aux côtes maritimes occidentales de France :

Lu à la rentrée publique de l'Académie Royale des Sciences, le 18 d'Avril 1787;

Par M. LE GENTIL.

L'INVENTION des lunettes qui ne fut d'abord qu'un essai fort grossier, ne tarda pas à se perfectionner. La curiosité, innée à tous les hommes, aux astronomes sur-tout, avides de découvertes dans le ciel,

fit bientôt naître des artistes célèbres en ce genre; & la Dioptrique oculaire fit des progrès rapides en peu de tems. Nous n'entendons point parler des accroissemens qu'a reçus cet art dans ces derniers tems par l'invention des lunettes achromatiques; mais des efforts que l'on a faits dans le dernier siècle, & dans les commencemens de celui-ci pour perfectionner la vision; ce qu'on peut y ajouter encore; & ce qu'il peut en résulter d'utile pour les observations astronomiques.

Plusieurs personnes se sont rendues célèbres dans l'art de travailler les grands verres, principalement le célèbre Mathématicien Huyghens, Archoëker, Borelly, de la Hyre, & plusieurs autres: mais personne n'a approché de la perfection comme Campani, il les a surpassés de beaucoup, & l'on regrettera toujours que cet habile ouvrier n'ait point donné son secret, s'il en avoit cependant un; & si ce secret ne consistoit pas seulement dans le choix de la matière, & dans la grande dextérité de l'Artiste, comme nous le soupçonnons; car malgré tout l'avantage que nous ont procuré les lunettes achromatiques depuis leur invention, j'ose assurer que toutes celles que nous avons ne tranchent pas l'objet aussi nettement que le fait un excellent objectif simple; & si elles ont la préférence aujourd'hui, elles la doivent très-certainement en grande partie à leur peu de longueur qui les rend infiniment commodes pour les observations astronomiques.

Pour perfectionner la vision, on imagina dans le dernier siècle de se servir de deux objectifs pour regarder avec les deux yeux. On nomma cette double lunette binocle. Il est bien certain qu'en regardant un objet avec les deux yeux, il existe réellement deux images de cet objet, peintes séparément dans chaque œil; sans doute qu'elles se réunissent dans le cerveau, en s'appliquant l'une sur l'autre pour produire une sensation unique. En supposant égales en intensité les deux images qui contribuent à produire cette sensation, on doit voir beaucoup mieux avec les deux yeux qu'avec un seul.

Il semble en effet que la nature ne nous ait donné deux yeux que pour mieux voir, comme dit M. Bailly, *pour avoir une sensation plus forte par deux impressions reçues: ce n'est pas qu'on voie l'objet sous un plus grand angle avec deux lunettes; mais il en résulte beaucoup plus de clarté, & nous jugeons toujours les objets éclairés plus proches de nous.* (Hist. de l'Astron. modern. tom. II, pag. 139.)

Le P. *de Rheita* est le premier, que je sache, à qui cette idée soit venue. Il est réellement l'inventeur de cette double lunette; & le premier il en a fait l'essai: il nous assure qu'il a vu les objets beaucoup plus grands, & plus éclairés, c'est-à-dire, comme nous venons de l'expliquer, qu'il les a jugés beaucoup plus près de lui, parce qu'il les avoit vus beaucoup plus éclairés en les regardant avec les deux yeux.

Le P. Cherubin, Capucin d'Orléans, dans sa Dioptrique oculaire, a

beaucoup écrit sur les binocles, & en leur faveur; mais il m'a paru qu'il a plus parlé de leurs effets d'après le P. de Rheyta que d'après ses propres observations, & qu'il s'est plus occupé de l'art de les construire, & de faire aisément mouvoir les oculaires, que d'expériences. La manière dont il s'y prend nous a paru fort ingénieuse.

Mais malgré ce qu'ont pu dire en faveur des binocles ces deux Religieux, les lunettes simples ont prévalu, soit à cause de la difficulté de faire les binocles, soit à cause de l'embarras pour s'en servir; car il faut convenir qu'il n'est pas bien facile du premier abord d'appliquer les deux yeux à un long binocle, & de suivre en même-tems le mouvement d'un astre. Cet inconvénient est cause, sans doute, que *Hartsoeker* ne paroît pas approuver les binocles.

Je ne parle pas, dit-il, *des lunettes binocles, puisqu'il est certain que l'embarras qu'elles causent surpasse de beaucoup l'utilité que l'on en pourroit espérer par-dessus les autres, & qui dans le fond seroit encore très-peu de chose.*

Mais ce jugement d'Hartsoeker nous a paru très-précipité, en même-tems qu'injuste, d'autant plus qu'il ne paroît pas qu'Hartsoeker parle d'après ses observations : il ne dit point en avoir fait l'essai. Nous allons voir qu'un bon binocle peut donner de l'avantage : d'ailleurs, on s'y fait très-aisément; & au moyen de supports commodes, qu'on peut imaginer & se procurer, il est très-facile de suivre un astre, même assez long-tems : j'ose même assurer que j'ai remarqué que le binocle ne fatigue nullement les yeux. Il semble bien plutôt qu'il soit fait pour les reposer; au lieu qu'une lunette seule les fatigue considérablement, étant l'un & l'autre dans une espèce d'état de contrainte; le gauche, parce qu'on est forcé de le tenir continuellement fermé; le droit, parce qu'on est contraint de le tenir ouvert, & dans une tension la plus forte qu'il est possible; ce que doivent éprouver tous les observateurs.

J'ajouterai enfin que les Astronomes ne doivent point considérer leurs peines ni leurs aises; que c'est la chose dont ils doivent le moins s'embarrasser vis-à-vis l'objet qu'ils ont en vue.

Ayant réfléchi sur cette idée, j'ai cru appercevoir que les expériences qu'on avoit faites dans le dernier siècle sur les binocles n'avoient pas été poussées jusqu'au terme où elles pouvoient l'être; que par conséquent cette idée avoit été abandonnée un peu trop légèrement; je résolus donc de les répeter il y a quatre à cinq ans : j'ai cru d'ailleurs que c'étoit une expérience philosophique à tenter, de savoir si on voyoit des deux yeux, c'est-à-dire, beaucoup mieux qu'avec un seul, & avec une lumière double, comme semblent nous le dire la forme du nerf optique, & la construction de nos deux yeux, telles qu'on les trouve dans le Traité de Descartes & celui d'Hartsoeker sur la Dioptrique & la vision.

C'est de ces expériences dont je prie cette illustre assemblée de me

permettre de lui rendre un compte précis & succinct en faveur de ceux qui voudroient les répéter, & juger le fait par eux-mêmes.

L'héliomètre de M. Bouguer, tel qu'il l'imagina & le composa de deux objectifs entiers de douze pieds de foyer chacun, me parut très-propre à remplir mon idée. J'avois entre les mains cet héliomètre depuis la mort de cet illustre confrère. L'ouverture de ces objectifs étoit de treize lignes, cette proportion ne pouvoit pas excéder celle qui devoit se trouver entre les deux axes de mon binocle; car il faut que les deux lunettes qui composent un binocle soient parallèles entr'elles, & que leur distance respective soit égale à celle qui se trouve entre les deux yeux de l'observateur.

Je fis donc construire deux tuyaux quarrés de douze pieds de longueur, chacun d'un bois fort léger, & je les accouplai au moyen de trois colets également de bois, un à chacun des deux bouts, & le troisième vers le milieu. Je pouvois écarter & rapprocher ces deux tuyaux l'un de l'autre par le moyen d'une vis en fer que contenoit chaque collet, & en appliquant des cartes à jouer entre deux, à l'endroit des collets. Je me proposois bien au reste de perfectionner tout cet assemblage si cette première expérience réussissoit à mon gré: j'appliquai ensuite mes obejctifs à ces tuyaux, & me servis d'oculaires de trois pouces de foyer. Je ne grossissois avec ces oculaires qu'environ quarante-huit fois, ce qui n'est qu'un très-foible grossissement; mais M. Bouguer n'avoit employé que le même grossissement pour son *héliomètre*. Pour trouver sans un trop long tâtonnement la distance qu'il devoit y avoir entre les centres de mes objectifs & de mes oculaires, c'est-à-dire, la distance entre les deux axes optiques de mon binocle; plusieurs fois je fis prendre par une personne fort adroite, avec un compas dont les pointes étoient très-fines, la longueur exacte d'un de mes yeux, en les tenant bien ouverts; & sachant que la distance du centre d'un œil au centre de l'autre est égale à deux fois la longueur d'un des deux, j'arrangeai mes deux tuyaux en conséquence, & je me trouvai tout de suite au point nécessaire, lorsque je regardai la première fois avec mon binocle. Cette distance se trouva d'un peu moins de vingt-huit lignes; mais elle doit varier selon les sujets.

Je fus, on ne peut pas plus surpris, en voyant pour la première fois l'effet de cette lunette, même sur les objets terrestres. Le premier que je regardai fut le dôme du Val-de-Grace qui est à ma portée, de l'Observatoire royal, où j'ai fait les premiers essais de ce binocle: je regardai d'abord cet objet avec chaque lunette séparément pour les mettre à leur point; puis avec les deux yeux, & ce fut ici où je fus singulièrement affecté de la forte impression que je reçus en regardant la boule & la croix qui terminent ce dôme: le beau champ de la lunette, la grosseur apparente de l'objet, sa netteté par comparaison avec ce que je voyois

en ne regardant qu'avec une ſeule lunette, ne me donnèrent aucun lieu de douter qu'on ne voie des deux yeux, & beaucoup mieux qu'en n'obſervant qu'avec un ſeul.

J'obſervai enſuite le ſoleil & ſes taches, en choiſiſſant pour cet effet un beau jour. C'étoit dans le mois d'août. On doit s'attendre que le ſoleil me fit la plus vive impreſſion.

Juſques-là je n'avois fait uſage que d'un foible groſſiſſement, de celui qu'avoit employé M. Bouguer pour ſon héliomètre; mais jugeant que la grande quantité de lumière que je recevois pouvoit me permettre d'employer des oculaires de deux pouces au lieu de trois, j'en fis faire quatre de quatre pouces de foyer chacun, & les ayant ajuſtés à la place des autres, ils augmentèrent mon groſſiſſement, & de quarante-huit, le portèrent à ſoixante-douze. Mon binocle me parut faire encore plus d'effet ſur le ſoleil; mais il eſt aſſez ſingulier que ce fût en regardant la lune dans ſon plein que je m'apperçus du défaut qu'avoit ce binocle: en effet, je trouvai les bords de la lune un peu mal terminés: or, en faiſant déborder les deux images, je m'apperçus qu'il y en avoit une beaucoup plus nette que l'autre; d'où il arrivoit qu'en les faiſant concourir enſemble, il en réſultoit une ſeule image, un peu embrouillée, & mal terminée; ce que je vérifiai encore mieux avec des oculaires d'environ vingt lignes de foyer.

Je vis donc évidemment qu'un de mes deux objectifs ne valoit rien avec un fort groſſiſſement, & que c'étoit ſans doute la raiſon pour laquelle M. Bouguer n'avoit employé qu'un oculaire de trois pouces de foyer; il groſſiſſoit beaucoup moins; mais il avoit l'avantage de bien terminer les diamètres des aſtres, ſur-tout ceux du ſoleil, la ſeule choſe que M. Bouguer ait eu en vue en conſtruiſant ſon héliomètre.

Je conçus donc par cet eſſai combien il étoit difficile de réuſſir à faire deux objectifs d'un long foyer parfaitement ſemblables, & également bons; car les miens avoient été travaillés avec le plus grand ſoin par feu Georges qui avoit dans ſon tems la réputation de réuſſir dans le travail des verres de ce genre; & que cette difficulté étoit, ſans doute, une des principales raiſons qui avoient fait abandonner ces ſortes de lunettes. Je crus donc inutile de prendre la peine de faire aucun eſſai de mon binocle ſur la planète de jupiter, puiſqu'il étoit évident que je la verrois mal terminée.

Je communiquai alors mon idée, que j'avois tenue ſecrette juſqu'à ce moment, au P. Gaudibert, Jacobin de la rue Saint-Dominique, avec lequel j'étoit fort lié, & qui cultivoit la Dioptrique avec beaucoup de ſuccès. Il me promit de travailler, & me fit même concevoir des eſpérances.

Je ne détaillerai point les difficultés qu'il eſſuya du côté du choix de la matière, & ne dirai point combien de verres il rebuta; mais je dirai qu'il parvint à me donner deux objectifs ſuperbes & excellens, travaillés

à la main, ayant vingt-deux lignes chacun d'ouverture, pendant que ceux de M. Bouguer, avec treize lignes ſeulement d'ouverture, n'étoient que médiocres; enfin, je ne penſe pas exagérer en publiant que je ne crois pas que depuis Campani, perſonne ait fait des verres de cette eſpèce avec tant d'ouverture, ſi parfaitement bons; car les Tables des groſſiſſemens des lunettes ne portent qu'à vingt ou vingt-une lignes les ouvertures des meilleurs objectifs de douze pieds de foyer, & les miens en portoient facilement vingt-deux; mais comme je ne pouvois leur en donner qu'environ dix-neuf, nous fûmes obligés d'en couper environ trois lignes.

Le P. Gaudibert enchaſſa enſuite ces objectifs dans des bouts de tuyaux de cuivre, les tourna & les ſertit lui-même: or, le tout eſt auſſi bien exécuté qu'il auroit pu l'être en Angleterre.

Mon nouveau binocle ſupporte aiſément des oculaires de dix-ſept à dix-huit lignes de foyer; il groſſit quatre-vingt-dix-huit à quatre-vingt-dix-neuf fois avec la plus grande netteté & la plus grande clarté; je vois jupiter parfaitement terminé, ſes bandes & pareillement ſes ſatellites très-brillans.

Je ne parlerai point ici des obſervations que j'ai faites en grand nombre ſur les taches; celles que j'ai également faites ſur quelques-unes de ces étoiles nommées aſſez imparfaitement étoiles doubles, & ſur quelques nébuleuſes, parce que je me propoſe de les vérifier encore; je me contenterai d'ajouter à ce que j'ai déjà dit de l'effet de mon binocle une expérience que j'ai faite qui m'a paru curieuſe, & que j'ai pris plaiſir à répéter pluſieurs fois ſur le ſoleil; c'eſt qu'en ſéparant ou détachant les deux images, ce que je faiſois en écartant un peu les tuyaux les uns des autres du côté des oculaires, je voyois en effet ces deux images dont l'une débordoit l'autre: elles me paroiſſoient égales en intenſité, & dans l'état à-peu-près que je les voyois lorſque je les regardois ſéparément avec une ſeule lunette; mais lorſqu'au moyen de ma vis, ſans quitter les yeux du binocle, je parvenois à réunir les deux images en une ſeule, j'éprouvois dans cet inſtant de réunion une impreſſion, ou ſenſation ſubite & ſingulière d'augmentation de lumière, de clarté, de netteté & même de groſſiſſement apparent tout-à-la-fois, qui produiſoient dans mes yeux l'effet d'une eſpèce d'éclair ſubit auquel on ne s'attend pas. Ce qui acheva de me convaincre que ma viſion étoit beaucoup plus parfaite en me ſervant de mes deux yeux, qu'en ne regardant qu'avec un ſeul.

Nous nous étions propoſé de reconſtruire encore une fois ce binocle, en le faiſant *achromatique*; je me flattois d'un effet encore plus conſidérable, & que j'en tirerois un plus grand parti pour les obſervations; car le P. Gaudibert réuſſiſſoit également bien dans les lunettes achromatiques; mais malheureuſement la mort l'a enlevé aux arts, il y a environ dix-huit mois, dans le tems qu'il s'occupoit déjà du choix du flints-glaſs pour la conſtruction du nouveau binocle; & je regarde cette mort comme une

une vraie perte que la Dioptrique a faite : s'il ne surpassoit pas, il égaloit au moins à l'âge de quarante-trois ans, où il est mort, nos meilleurs Opticiens. Pleinement satisfait de mon second essai, j'ai fait garnir mon binocle en cuivre par les deux bouts, & fait faire également en cuivre les porte-oculaires, je leur ai donné huit pouces & plus de longueur, pour n'avoir aucun jeu à craindre dans l'emboîtage; à la place de collets de bois, j'en ai fait faire en cuivre avec des vis, & de petits ressorts à ceux des deux bouts, au moyen desquels & des vis, je peux rapprocher ou écarter à volonté les bouts des tuyaux les uns des autres de la plus petite quantité possible. Mes objectifs ayant donc près de dix-huit lignes & demie d'ouverture chacun, j'ai par ce moyen une double ouverture qui équivaut à une seule d'environ vingt six lignes; mais l'ouverture des lunettes achromatiques ordinaires dont nous nous servons aujourd'hui est beaucoup plus grande, puisqu'elle va à trente-huit ou trente-neuf lignes. Cependant ces lunettes ne grossissent que quatre-vingt-seize & cent fois, comme fait mon binocle; mais, autant que j'en ai pu juger jusqu'à ce moment, mon binocle dans son état actuel fait aussi bien sur jupiter que font la plupart de ces lunettes, & je pourrois encore augmenter son pouvoir amplifiant. Un bon binocle peut donc donner de l'avantage. C'est avec le secours de ce binocle que j'ai vu avec la plus grande satisfaction, la sortie de mercure de dessus le soleil le 4 de mai dernier 1786.

J'ai fait cette observation en basse-Normandie, à un petit quart de lieue de la ville de Courances, & à deux lieues & demie au plus du bord de la mer. J'avois emporté avec moi, outre ce binocle, deux excellentes pendules à secondes, & mon quart de cercle de trois pieds de rayon, qui après avoir servi à M. l'Abbé de la Caille dans tous ses voyages pour ses observations, est passé dans mes mains, a voyagé avec moi dans les mers de l'Inde, & en est également revenu. Cet instrument, fait par Langlois en 1742, est excellent. Plus de deux cens observations faites à des points tout-à-fait différens, qui m'ont servi à déterminer les réfractions & la distance des tropiques entr'eux par des hauteurs prises du côté du nord & du côté du sud; toutes ces différentes observations, dis-je, s'accordent à un tel degré de précision, que la latitude de Pondicheri déduite des observations de l'étoile polaire, s'accorde à trois à quatre secondes près avec la latitude de la même ville, déduite de l'observation de la distance des tropiques entr'eux. Depuis plus de douze ans que je suis de retour, j'avois toujours desiré de répéter en France, avec ce même quart de cercle, les observations que j'avois faites en très-grand nombre à Pondicheri sur les réfractions astronomiques à l'horison de la mer, parce que je pensois qu'il seroit très curieux & très-intéressant de vérifier si les phénomènes que j'avois observés dans la zone torride au lever du soleil à l'horison de la mer, & dont j'ai rendu compte dans

le premier tome de mes Voyages, avoient également lieu dans les zones tempérées, ou si les différences étoient bien sensibles; mais jusqu'à ce moment, les circonstances ne m'ayant pas paru favorables, j'avois été contraint d'y renoncer.

Un Ministre qui semble avoir été réservé à nos jours pour en faire une époque de l'encouragement des sciences & des arts, a bien voulu accueillir mon projet.

M. le Baron de Breteuil m'obtint dans le mois d'avril 1786, l'approbation de Sa Majesté *pour répéter sur nos côtes maritimes occidentales les observations astronomiques que j'ai faites dans l'Inde.*

Mes préparatifs étant déjà tout faits, je partis en conséquence, pour me trouver sur les lieux à tems pour l'observation de mercure. Le tems fut très-inconstant; la veille de l'observation fut un jour très-pluvieux, accompagné d'un très-grand vent de sud-ouest.

Le 4 de mai, jour de l'observation, on ne voyoit encore nulle apparence de beau tems à sept heures du matin; il pleuvoit, & on ne voyoit que quelques éclaircis de place en place.

Cependant un quart-d'heure avant l'observation le ciel se trouva balayé aux environs du soleil, & j'apperçus mercure fort distinctement par le plus beau ciel du monde, un gros paquet de taches, & une grosse tache isolée aussi grosse que mercure.

Je jugeai donc le premier contact de mercure au bord du soleil à 8 h. 19′ 17″ de tems vrai, à ma pendule qui a marché fort uniformément. Je jugeai mercure à moitié sorti à 8 h. 25′ 7″ à ma montre, qui retardoit de 4′ 8″ sur ma pendule.

Enfin, je jugeai la sortie totale de mercure à 8 h. 22′ 45″ de tems vrai à ma pendule. Après cette observation, dont je supprime ici les résultats, j'allai sur les bords de la mer chercher un lieu commode pour m'y établir. Je m'arrêtai quatre lieues environ au nord de Grandville, & à deux & demie au plus à l'ouest précisément de l'endroit où j'avois observé le passage de mercure. Ce fut-là où je m'établis dans un lieu nommé le havre de Reneville, d'où je découvrois de dessus une très-petite hauteur un vaste horison du côté de la mer depuis environ le sud-ouest jusqu'au nord-est; j'y ai passé une grande partie de l'été dernier: j'y ai completé mon travail pour cette saison; & comme il entre dans mon projet, de répéter ces observations pendant un de nos hivers, je me propose d'y retourner à la fin de l'automne prochain pour y passer une partie de l'hiver suivant, c'est-à-dire, tout le tems qu'exigera cette seconde partie de mon travail. A mon second retour j'aurai l'honneur de faire part à cette illustre assemblée des résultats de mes observations, & de leur comparaison avec celles du climat de l'Inde.

A l'Observatoire Royal, le 31 de Mars 1787.

DESCRIPTION
DE L'OCRIÈRE DE MORAGNES,

Extraite d'un Voyage minéralogique fait en 1786, par M. GOURJON DE LAVERNE, *Élève du Corps Royal des Mines.*

L'OCRIERE de Moragnes à 6 lieues nord-eſt de Bourges, eſt ſituée aux bois aux états près la motte d'Humbrigny dans un canton marécageux; elle a environ une demi-lieue d'etendue.

Les puits que l'on a ouverts pour en tirer l'ocre, n'ont guère que 20 à 25 pieds de profondeur, ſur 6 à 7 de largeur. Avant que d'arriver à l'ocre, on rencontre 4 bancs de terres différentes qui la précèdent. Ces bancs ſont ſenſiblement parallèles, leur direction eſt de eſt-nord-eſt à l'oueſt ſud-oueſt.

Le premier qui a à peu-près 5 pieds d'épaiſſeur eſt compoſé de pluſieurs couches d'un pouce ou deux d'une terre noirâtre entre-mêlée de ſable quartzeux; au deſſous de ce banc, on trouve une couche de ſable homogène jaunâtre qui a trois pouces & demi d'épaiſſeur; le troiſième banc qui en a 6 eſt d'une argile bleuâtre tirant ſur le noir; il eſt ſuivi immédiatement d'un autre banc de terre argilleuſe griſe mêlée de quartz dont on voit des portions qui paroiſſent entrer en décompoſition. Ce banc a environ 4 pouces d'épaiſſeur, c'eſt ſous lui qu'on rencontre l'ocre dont l'épaiſſeur eſt de deux pouces & demi, elle repoſe ſur un ſable fin qui en fait le fond.

J'ignore ſi l'on trouve après ce ſable des couches d'ocre, pluſieurs obſervations que j'ai eu occaſion de faire, me font croire que l'on pourroit en rencontrer des bancs, même plus épais que les premiers; mais les ouvriers ne percent point ce ſable, ils ſe contentent d'y creuſer deux ou trois chambres pour détacher l'ocre qui en forme le plafond. Ils continuent d'y travailler, tant qu'un danger preſſant ne les oblige point de ceſſer de miner ainſi ſous terre. On a vu quelquefois des ouvriers y périr victimes de leur imprudence.

L'ocre ne ſe trouve point par morceaux ſéparés, comme on rencontre ſouvent la ſanguine dans les glaiſières, mais elle forme un lit continu dans toute ſa longueur, & conſerve preſque par-tout ſon épaiſſeur. L'ocre eſt tendre dans la mine, & ſe laiſſe facilement couper; elle n'eſt jamais mêlangée de glaiſe ni de ſable, ces ſubſtances ne font qu'y adhérer du côté qu'elles la touchent, ce qui forme une eſpèce de croute.

L'ocre est jaune lorsqu'on la tire de la terre, elle prend à sa superficie en se desséchant, une couleur légèrement brunâtre. Lorsqu'on a soigneusement séparé la glaise & le sable qui peuvent être restés adhérens, & qu'elle a commencé à se sécher, on la transporte dans des espèces de hangars ou greniers, & on l'y arrange sur des soliveaux placés à de très-petites distances. Lorsqu'elle est parfaitement sèche, on la met dans de vieux futs pour l'envoyer à sa destination.

Voilà tout l'art qu'on emploie ordinairement dans l'exploitation de l'ocre jaune, sur-tout lorsqu'on se propose de la vendre en gros. Les ouvriers donnent quelquefois une petite préparation à celle qui est pour vendre en détail. Ils en forment après l'avoir pétrie dans leurs mains des parallélipipèdes qui ont 7 à 8 pouces sur toutes les faces. Ils font sécher ces pains, & les mettent ensuite dans des futs semblables à ceux dont on se sert pour l'ocre en quartiers.

Cette ocre est vendue dans le commerce à raison de 40 à 50 sols le quintal. On en transporte en Angleterre, en Hollande, en Italie; il n'y a qu'en Hollande où les procédés pour la porter à l'état de rouge de prusse, soient en usage. Mais un savant chimiste qui dans un de ses ouvrages qui a paru l'année dernière a donné l'analyse de cette ocre jaune, pense que l'on pourroit aussi la préparer en grand en France, & l'amener à l'état de rouge de prusse.

Il seroit bien à desirer qu'on fît usage du procédé qu'il indique, cette préparation deviendroit une source de richesses pour le Berri qui abonde en ocrières, & bientôt il enleveroit aux Hollandois le tribut que leur industrie nous a imposé jusqu'alors.

OBSERVATIONS

Sur les Ecailles de plusieurs espèces de Poissons qu'on croit communément dépourvues de ces parties;

Par M. BROUSSONET, *de l'Académie des Sciences.*

NOUS ne connoissons qu'un très-petit nombre de poissons privés entièrement d'écailles, peut-être même ces parties subsistent-elles dans tous, & n'ont-elles échappé jusqu'à présent aux recherches des Icthyologistes, que faute d'observations plus exactes. Le but de ce Mémoire est de donner la description de quelques-unes de ces parties sur des espèces où l'on avoit assuré qu'elles ne se trouvoient point.

La position des écailles varie suivant les différentes manières de vivre

& la forme de chaque espèce de poissons; dans quelques-unes, elles sont entièrement à découvert, dans d'autres elles sont en partie recouvertes par la peau, quelquefois elles sont cachées au-dessous de l'épiderme. Leur insertion présente aussi des différences relatives à la diversité des espèces; il en est où les écailles sont très-unies à la peau & paroissent n'en être qu'un prolongement; quelquefois elles sont légèrement attachées au corps par des vaisseaux très-déliés qui partent du milieu, ou des bords de chaque écaille dont la forme varie aussi suivant les espèces; on en voit de cylindriques, de rondes, de quarrées, d'unies, de crenellées, &c. comme aussi d'osseuses & de flexibles.

Les poissons dont les écailles sont à découvert & seulement retenues par des vaisseaux, appartiennent à la classe de ceux qui nagent dans de grands fonds, qui ne s'approchent jamais du rivage, & qui par conséquent sont moins exposés à perdre ces parties, que le moindre choc contre les rochers ou les plantes marines pourroient détacher. Plusieurs espèces de *clupea*, d'argentines, &c. peuvent être rangées dans cette classe. L'usage des écailles paroît se borner dans ceux-ci à rendre la surface de leurs corps unie & lisse pour fendre l'eau avec plus de facilité : ce qui est d'autant plus probable que ces poissons font des voyages de long cours, & que la conformation des autres organes concourt aussi à augmenter la promptitude de leurs mouvemens.

A mesure que les poissons sont destinés à s'approcher un peu plus du rivage, leurs écailles sont recouvertes en partie par la peau; leur épaisseur devient aussi plus considérable, & leur adhérence est plus forte que dans les espèces dont nous venons de parler. Cette conformation leur est d'autant plus nécessaire, qu'elle préserve ces animaux des impressions trop brusques qu'ils recevroient étant exposés à se heurter contre les madrepores, les coraux ou les crabes qui sont sur les rochers au milieu desquels ils nagent continuellement. La forme de leurs écailles varie suivant leur genre de vie; quelquefois elles sont très-grandes, comme on peut les voir dans plusieurs espèces de perches, de *labrus* & sur-tout de *scarus*, qui ont les écailles plus grosses proportionnellement à leur corps. J'en ai vu qui avoient appartenu à un poisson de ce genre pris dans les mers des Indes : elles avoient près de trois pouces de diamètre.

Plus les poissons dont les écailles sont en partie recouvertes par la peau sont destinés à vivre dans la vase & près du rivage, plus ces parties sont petites, & la membrane qui les fixe plus épaisse. Ce qu'on peut observer en comparant un brochet avec une tanche; je me bornerai pour cet objet à renvoyer à l'Ouvrage de *Basler*, qui a donné la figure d'un très-grand nombre de ces écailles. Je vais décrire ces organes sur quelques espèces où on ne les a pas observés.

La *flamme* se trouve dans la Méditerranée; c'est un poisson fort effilé; sa queue se termine en pointe. Les premiers Icthyologistes la connoissoient

ſous le nom de *tænia*, comme s'ils euſſent voulu la comparer à un ruban: Linné l'a déſignée ſous la dénomination générique de *cepola*, en y ajoutant le nom ſpécifique de *tænia*; ſa couleur de feu & la manière dont elle nage en ſerpentant, lui ont fait donner dans notre langue le nom de *flamme*: preſqu'aucun Auteur n'a donné une bonne deſcription de ce poiſſon. Je n'en connois point qui ait parlé de ſes écailles; M. Gouan dans le caractère qu'il aſſigne au genre du *cepola* d'après l'eſpèce dont nous parlons, dit qu'il n'y a point d'écailles; il eſt cependant facile de voir ces parties qui ſont retenues ſur le corps de l'animal par une enveloppe très-fine & très-déliée. Elles ſont rangées de manière qu'elles forment des lignes obliques qui ſe croiſent en façon d'échiquier. La trace qu'elles laiſſent ſur la peau en tombant eſt preſque quarrée; quoiqu'elles ſoient aſſez petites, on les voit cependant à l'œil nud très-diſtinctement; au microſcope elles paroiſſent ovales, plus obtuſes à l'une des extrémités qu'à l'autre: vers le bout le plus large on voit partir du centre des rayons divergens aſſez diſtans les uns des autres, ils ſont formés par une ſérie de petites écailles ſe recouvrant les unes les autres en manière de tuiles. De l'autre côté de l'écaille, on voit des arcs de différentes grandeurs, également éloignés les uns des autres, & décrivant une courbe ſemblable à celle du bord de ce même côté. Ces arcs ſont auſſi formés par de petites écailles; les écailles principales forment un renflement dans leur milieu; elles tiennent au corps au moyen de pluſieurs vaiſſeaux très-déliés qui s'insèrent au-deſſous dans leur partie concave. On n'en trouve point ſur la tête. Loin de gêner les mouvemens de ce poiſſon elles ſervent au contraire à les faciliter; auſſi eſt il très-agile, & nage-t-il fort vîte au milieu des plantes marines où il vit ordinairement.

J'ai reconnu des écailles petites rangées comme dans cette eſpèce, en quinconce, ſur deux poiſſons appartenans à un genre que Gronovius a décrit ſous le nom de *Maſtacembelus*: j'en ai décrit un dans le *Muſæum Britannicum*, où il a été apporté par Ruſſel qui l'a fait connoître le premier dans ſon voyage d'Alep; l'autre qui n'a été décrit par aucun Auteur, & dont les écailles ſont un peu plus petites que celles de l'eſpèce précédente, m'a été communiqué par M. le Chevalier Banks qui l'a apporté de la mer du ſud.

Pluſieurs Auteurs ont prétendu que le remora n'avoit point d'écailles; Linné & M. Gouan ont donné ce caractère à ce poiſſon. Je ne releverai point ici cette omiſſion qui eſt démontrée d'une manière d'autant plus frappante que ces parties ſont très-apparentes dans l'eſpèce dont il s'agit.

L'ammodyte ſe trouve aſſez communément ſur les côtes de l'Océan, en Hollande, en Angleterre; on le trouve auſſi en Amérique à Terre-Neuve, &c. Nous remarquerons en paſſant que preſque tous les Auteurs qui ont donné une figure de ce poiſſon ont copié celle qu'en avoit

publiée le premier Salviani, ils l'ont repréſenté avec deux nâgeoires ſur le dos, quoiqu'il n'en ait réellement qu'une. Son muſeau eſt très-effilé, ſa chair eſt ferme; il s'enfouit preſque toujours dans le ſable: on le déterre en Hollande avec une herſe faite exprès traînée par des bœufs; comme il eſt deſtiné à vivre ſous le ſable, & preſque toujours hors de ſon élément, ſes écailles ont dû avoir une conformation particulière. Auſſi ſont-elles très-petites, & ont-elles échappé à l'examen de tous les Icthyologiſtes, de Willugbbi lui-même, ſi recommandable par ſon exactitude, & qui cependant dit expreſſément que ce poiſſon eſt privé d'écailles; elles ſont preſque ſemblables à celles que je viens de décrire ſur la flamme, ſeulement les lignes obliques qu'elles forment ſont diſtinctes entr'elles. Fabricius, dans ſa *Fauna Groenlandica*, *pag.* 141, parle de ces lignes, mais ils ne dit pas qu'elles ſoient formées par des écailles, il obſerve ſeulement que la peau eſt unie & marquée de ſtries obliques qui entourent le corps; je crois qu'Artédi eſt le ſeul Auteur qui en ait fait mention ſans cependant en donner la deſcription: je ne ſais pourquoi long-tems après Artédi M. Gonau indique la privation des écailles comme un caractère diſtinctif du genre de l'ammodyte qui ne conſiſte que dans cette ſeule eſpèce.

Nous venons de parler des écailles de quelques eſpèces de poiſſons deſtinés à vivre ſouvent dans la vaſe: elles ſont très-petites, & ſe recouvrent en partie les unes les autres; nous allons paſſer à d'autres eſpèces deſtinées au même genre de vie, mais obligées d'exécuter beaucoup plus de mouvemens d'ondulation, dont le corps, eſt long & dans leſquelles les écailles ont dû être ſéparées par de petits intervalles pour que les mouvemens du corps ne fuſſent point gênés; on les trouve ſur les anguilliformes: je vais les décrire d'abord ſur l'anguille, parce que c'eſt le poiſſon de cette claſſe le plus commun, & que ces écailles ont d'ailleurs été déjà connues de pluſieurs Auteurs.

Le corps, la tête & même les yeux de l'anguille ſont recouverts d'une peau d'un tiſſu ſerré, blanchâtre & parſemé d'une infinité de petits points noirâtres, qui vus à la loupe préſentent un grand nombre de mouchetures; elle eſt recouverte d'un épiderme très-fin, noirâtre; on trouve entre ces deux enveloppes de petites poches oblongues, quelqueſois rondes, ordinairement d'une ou même deux lignes de long & formées par une adhérence de l'épiderme à la peau tout autour de ſes véſicules, qui ſont en partie remplies d'une humeur qui lubréfie toute la ſurface du corps au moyen d'une grande quantité de petits tuyaux; les écailles ſont logées dans les petites poches dont je viens de parler, une dans chaque poche qu'elle remplit exactement; la convexité en eſt tournée en-dehors; elles ſont fixées au corps par pluſieurs vaiſſeaux qui s'insèrent à la partie concave. Leewenhoek en a donné une bonne deſcription & une bonne figure. Roberg dans la deſcription qu'il a publiée de

l'anguille en a fait mention, & a copié la figure de Leewenhoek. On peut en voir aussi une très-bonne figure dans les *Opuscula Subussiva* de Barster. Au microscope ces parties paroissent formées de plusieurs rayons divergens composés eux-mêmes d'une rangée de petites écailles posées les unes sur les autres en manière de tuiles. Les écailles principales d'ailleurs sont répandues sur tout le corps, sans se toucher. On les voit très-bien à l'œil nud, & mieux encore sur une peau sèche; c'est ce moyen qu'Artedi a indiqué pour les distinguer facilement.

Un des avantages les plus précieux sans doute de l'étude de l'Histoire-Naturelle est de nous éclairer sur les erreurs les plus généralement accréditées, & qu'il est toujours si important de détruire, sur-tout lorsqu'elles intéressent la diététique. Ainsi les Juifs d'aujourd'hui qui habitent souvent des pays où l'anguille est très-commune, mais qu'ils croient comprise dans la défense faite par la loi, de manger des poissons sans écailles, ne s'abstiendroient point d'un aliment si sain, s'ils cultivoient l'Histoire-Naturelle avec autant d'ardeur qu'ils mettent d'aveuglement dans un précepte qui n'étoit réellement pas compris dans le sens de la loi. On peut dire la même chose des Romains à qui, suivant Pline, une loi de Numa défendoit de sacrifier des poissons sans écailles.

Un hasard heureux procure souvent au peuple des découvertes dont les observateurs ne se doutent pas, même plusieurs siècles après qu'elles sont regardées ailleurs comme des choses triviales; c'est ce qui est arrivé aux paysans de plusieurs pays du nord, qui long-tems avant Leewenhoek, connoissoient les écailles de l'anguille, qu'ils ramassoient avec soin pour les mêler avec le blanc destiné à blanchir les murs de leurs maisons, qui acquéroient par-là un brillant très-agréable, particulièrement lorsqu'elles étoient éclairées par le soleil; ne pourroit-on pas appeler ceci *blanc à l'écaille*, comme on dit *blanc en bourre*?

Plusieurs Auteurs ont cependant écrit qu'on ne trouvoit point d'écailles sur l'anguille. Rondelet & quelques autres Icthyologistes l'ont assuré, & parmi les modernes M. Gouan a indiqué la privation des écailles comme un caractère propre aux genres de murène auquel ce poisson appartient: cet Auteur dit cependant dans un autre endroit du même Ouvrage, que les *écailles des poissons sont quelquefois séparées les unes des autres*, & il cite pour exemple l'anguille. Hasselquist a décrit ces écailles dans son Voyage; mais il les prenoit pour des parties bien différentes.

Les écailles ne sont pas les seules parties que les Auteurs aient méconnues dans ce poisson. Les organes de la génération leur ont été inconnus, & sa reproduction a été regardée comme mystérieuse. Parmi le grand nombre d'Auteurs qui ont donné la description anatomique de l'anguille, Valisnieri est le seul qui ait donné une bonne figure avec une description des organes des deux sexes qui sont situés hors du peritoine & disposés en grappe comme dans les lamproies. Il est rare qu'on prenne une anguille

anguille œuvée; il paroît que les œufs prennent un accroiſſement très-prompt dans ces animaux, & qu'ils ſe cachent dans la vaſe au moment où ils doivent les jeter.

Pluſieurs eſpèces de *murènes* des mers des Indes ont des écailles de la même forme de celle de l'anguille: ces poiſſons appartiennent au même genre: le loup marin a des écailles rondes plus grandes que celles de l'anguille, & pareillement recouvertes par l'épiderme. Tous les Auteurs qui ont parlé de cette eſpèce, Willughbi même & Gronovius qui en ont donné les meilleures deſcriptions, ont aſſuré qu'elle n'avoit point d'écailles.

Un poiſſon du genre de blemins qui a beaucoup de rapports avec le loup-marin, & qui eſt connu ſous le nom de *viviparus* à cauſe de la manière dont ſes petits ſortent tout formés de ſon corps, eſt couvert d'écailles de la même forme: elles ſont ſeulement un peu plus petites que dans les eſpèces précédentes relativement à ſa groſſeur. Ce poiſſon remonte les rivières. Je l'ai vu aſſez ſouvent dans les marchés de Paris & de Londres; ſon ſquelette eſt verd: cet exemple n'eſt point unique; on retrouve la même ſingularité dans deux autres eſpèces de poiſſons; ſavoir, l'aiguille (*Eſox Belone*) & une autre variété du brochet, qu'on pêche quelquefois aux environs de Maleſherbes.

La donzelle dont j'ai publié l'hiſtoire dans les Tranſactions Philoſophiques, année 1781, a des écailles du même genre, mais comme la peau qui les retient ſur le corps eſt très-mince, elles tombent aiſément, & pour lors le poiſſon paroît ſi différent de ce qu'il étoit auparavant, que quelques Auteurs qui l'ont vu figuré dans les deux états, en ont fait deux eſpèces diſtinctes; je n'entrerai point dans un plus long détail ſur ces parties, en ayant déjà donné la deſcription & la figure dans les Tranſactions Philoſophiques.

Les écailles que nous venons d'examiner ſont cachées ſous l'épiderme; elles ſont éloignées les unes des autres, & les poiſſons qui en ſont pourvus ſont privés de nâgeoires ventrales, ou du moins ces parties ſont très-petites dans quelques-uns & incapables de les ſoutenir; toutes les eſpèces de cet ordre ont le corps allongé pour être en état d'exécuter des mouvemens d'ondulation & de ſe ſoutenir ainſi à une certaine hauteur. Elles ne s'éloignent jamais des bords; elles y vivent preſque toujours dans la vaſe. Les ouvertures de leurs ouies ſont petites, & la peau qui ſert d'enveloppe à toute la tête devient tranſparente ſur les yeux. Si les ouvertures de leurs ouies avoient été grandes, ſi leurs écailles étoient contigues & à découvert, le limon ſeroit entré avec l'eau dans les organes de la reſpiration, & ſe ſeroit inſinué ſur les écailles.

Parmi les poiſſons qui ont des écailles preſque tout-à-fait cachées, il nous reſte à examiner deux eſpèces particulières; l'une eſt un *ſcomber* décrit par *Bronne* dans l'Hiſtoire-Naturelle de la Jamaïque; ſon corps eſt liſſe, argenté & effilé; la peau eſt d'un tiſſu ſerré & ferme: elle a

presque la consistance du cuir; toute la surface du corps est marquée de lignes saillantes interrompues, dirigées de la tête à la queue, & qui se touchent par les côtés. Ces lignes sont formées par des écailles allongées très-étroites, pointues, fixées sur la peau & recouvertes d'un épiderme argenté; leur longueur est ordinairement de trois ou quatre lignes: elles sont retenues sur le corps par un petit vaisseau qui s'insère à l'extrémité la plus voisine de la tête & en même-tems la plus effilée; il estdifficile de les détacher: elles procurent à la peau ce degré de fermeté qu'on y trouve; on pêche ce poisson dans les mers d'Amérique. L'autre espèce est figurée par Margrave sous le nom de *Guebum*. Elle constitue un nouveau genre très-voisin de celui de scomber. J'ai cru devoir lui laisser en françois le nom de voilier, sous lequel on le trouve assez mal figuré dans l'Ouvrage de Renard. Sur un individu de plus de sept pieds de long dont M. le Chevalier Banks a bien voulu me laisser prendre la description dans sa collection, les écailles étoient de huit ou neuf lignes de long, lancéolées, applatties, fixées dans la peau, & presque tout-à-fait recouvertes par l'épiderme; elles étoient moins rapprochées que celles de l'espèce de *scomber*, que je viens de décrire: un vaisseau qui s'inséroit à leur base les retenoit sur le corps. Margrave avoit vu ces parties, mais il les avoit prises pour des arêtes, & avoit dit que ce poisson n'avoit point d'écailles. Il paroît que ces sortes d'écailles procurent à la peau un très-grand degré de fermeté, en même-tems qu'elles facilitent les mouvemens des poissons qui en sont couverts, en rendant plus lisse la surface de leur corps. Les deux espèces sur lesquelles je les ai observées, nagent très-vîte; le voilier sur-tout, qui est armé comme l'espadon d'un long bec dur, nage avec une telle rapidité qu'il perce souvent plusieurs pouces du bois des vaisseaux contre lesquels il se porte; c'est ce qu'on peut voir dans les Ephémérides des Curieux de la Nature, dans les Transactions Philosophiques & dans les Mémoires de l'Académie de Stockolm. On le trouve au Brésil & dans les mers des grandes Indes.

Les écailles osseuses, allongées que nous venons de décrire, ont une certaine analogie avec celles qui recouvrent le corps des chiens de mer; mais celles-ci sont entièrement à découvert. Elles sont rangées régulièrement en quinconces, & fixées très-fortement à la peau. Celles de l'aiguille dont Baster a donné la figure, sont très-petites; mais vues au microscope elles paroissent applatties, étranglées à leur base, & presqu'en forme de fer de lance: on voit sur leur surface deux ou trois lignes longitudinales & saillantes; on peut observer sans le secours d'aucuns instrumens qui grossissent les objets, des écailles de la même structure sur une nouvelle espèce de chien de mer que j'ai décrite dans les Mémoires de l'Académie, année 1780, sous le nom d'écailleux. Quelques poissons de ce genre ont les écailles applatties, lisses, presque rondes, & très-rapprochées; la

peau de ceux-ci sert à couvrir les ouvrages qu'on nomme engalluchats; celle des autres fournit le chagrin pour le commerce.

Toutes ces écailles sont fixées solidement sur la peau : cette adhérence étoit nécessaire pour qu'elles ne pussent point se détacher dans les mouvemens compliqués que ces poissons sont obligés d'exécuter : elles leur fournissent d'ailleurs une sorte de défense contre les plus petits poissons en rendant leur peau ferme & rude au toucher.

Les poissons bourses (*tetraodon*) ont des écailles très-fines & semblables à des épingles, leur pointe s'éloigne du corps : cette direction devenoit indispensable dans ces poissons qui enflent à volonté leur corps & le réduisent tout de suite à un très-petit volume : plusieurs espèces ont des écailles osseuses, très-dures & liées entr'elles ; les loricaria & les poissons coffres sont dans ce cas ; d'autres enfin, tels que les singnathus & les baptisters ont des écailles cartilagineuses un peu flexibles, larges & fixées d'une manière invariable sur une peau épaisse.

Les écailles paroissent être communes à toutes les espèces de poissons, & leur usage principal semble être de fournir à ces animaux une arme défensive en procurant à leur peau continuellement ramollie par l'élément qui l'environne, un plus grand degré de fermeté ; les poissons sont encore pourvus de tubercules osseux, d'épines, d'appendices charnues, & même d'espèces de poils : ce dernier cas est à la vérité très-rare ; on ne l'observe que sur un très-petit nombre d'espèces, & notamment sur un poisson du genre des *saumons*, figuré par M. Duhamel, sous le nom de capelan d'Amérique.

La manière dont les écailles se forment, celle dont elles prennent leur accroissement, l'usage dont elles peuvent être pour découvrir l'âge des poissons, sont autant d'objets que je me propose d'examiner dans un autre Mémoire : il me suffit dans celui-ci d'avoir fait voir ces parties sur plusieurs espèces où elles n'avoient point été observées auparavant.

LETTRE

DE M. SAGE,

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Parmi les choses nouvelles & très-intéressantes dont M. Proust fait part aux savans par la voie de votre Journal, ce Chimiste cite entr'autres une mine de plomb verte arsenicale & un vitriol de plomb. J'ai trouvé il y a

quatre ans ces deux espèces de mines de plomb à l'état salin; j'en ai fait part à l'Académie en 1784, qui a imprimé ce que j'en ai dit parmi ses Mémoires de la même année, page 291, sous le titre d'Analyse d'une mine de plomb terreuse, jaunâtre, antimoniale & martiale, en masses formées de différens lits qui se trouvent par filons à Bonvillars en Savoie, à six lieues de Chambéri, sur la route de Piémont.

J'ai aussi fait mention de cette même mine, page 526 du second volume de mon Analyse chimique & Concordance des trois règnes, où je la définis une mine de plomb terreuse combinée avec les acides vitriolique & arsenical.

J'en ai encore parlé page 181 du troisième volume de ce même Ouvrage, ainsi qu'à la page 81 du supplément à la Description méthodique du Cabinet de l'Ecole Royale des Mines, supplément que j'ai l'honneur de vous envoyer, & dans lequel j'ai aussi fait la description d'une galène en décomposition, entremêlée de spath nitreux violet, recouverte de mine de plomb terreuse jaune, combinée avec l'acide arsenical, de Bourgogne, page 114, N°. 281.

Je ne crois pas, Monsieur, qu'on ait fait mention jusqu'à présent de la mine de cobalt grise arsenicale, combinée avec la galène; cette espèce de mine a été trouvée en 1783, à Chatelaudren par M. Brolman, Professeur de Métallurgie-pratique de l'Ecole Royale des Mines: les échantillons de cette mine, apportés par M. Cavelier, & dont les essais viennent d'être faits en ma présence, par cet Elève, dans le laboratoie de l'Ecole Royale des Mines, confirment cette découverte.

J'ai l'honneur d'être, &c.

LETTRE

DE M. MULLER, *Conseiller de la Trésorerie*,

A M. DE BORN,

Sur le prétendu Régule d'Antimoine natif;

Traduite par M. de Fontallard.

Monsieur,

Votre Mémoire sur le régule d'antimoine natif de Fazebay, inséré dans les dissertations de la Société privée de Bohême, m'a déterminé à examiner plus particulièrement ce métal, dont la nature me paroissoit

toujours douteuſe. Je me ſuis convaincu que notre prétendu régule d'antimoine n'étoit pas de l'antimoine, mais du véritable biſmuth ſulfuré. Lorſque j'aurai fini mes expériences, je vous en ferai une deſcription détaillée. En attendant je vais vous indiquer quelques propriétés déciſives. L'acide nitreux attaque avec une violence ſingulière notre mine, & diſſout juſqu'au ſoufre & un autre minéral en combinaiſon avec elle. L'eau diſtillée précipite la diſſolution, & le précipité eſt un magiſtère de biſmuth. Traité convenablement avec le tartre & le nitre, je n'ai obtenu aucun veſtige de régule d'antimoine; notre mine s'amalgame facilement avec du mercure froid. Au feu, elle brûle d'une flamme bleue; ces propriétés qui ne conviennent aucunement à un régule d'antimoine, ni même à un antimoine ſulfuré, peuvent ſuffire pour la faire regarder comme du biſmuth, en attendant que j'aie rendu compte de pluſieurs expériences qui ont été faites pour l'analyſer. M. de Ruprecht, en la traitant avec le ſublimé corroſif, pouvoit bien obtenir du beurre, mais du beurre d'antimoine & nullement du cinabre que le biſmuth retient, quand il n'eſt pas entièrement ſaturé de ſoufre. D'ailleurs, les propriétés qui ont porté *Schwab* à donner pour du régule d'antimoine la mine qu'il avoit analyſée en 1748, (Traité des Sciences en Suède, part. X, pag. 100) ſont abſolument étrangères au régule d'antimoine & à ſes mines, & font conclure en toute ſûreté que c'étoit du biſmuth (mais du biſmuth natif): car le régule d'antimoine s'amalgame très-difficilement avec le mercure, encore faut-il qu'il ſoit en fuſion & que le mercure ſoit chaud. Le biſmuth ſe diſſout très-facilement dans l'eau régale, mais l'eau diſtillée ne précipite pas le régule d'antimoine. Le biſmuth purifie l'or dans le feu comme le plomb, mais ne le ſépare pas de l'argent; & ces propriétés ont encore porté *Schwab* à donner le nom de régule d'antimoine à cette ſubſtance. Je ſuis ſeulement ſurpris que des minéralogiſtes & des chimiſtes du premier rang s'en ſoient toujours rapportés au régule de *Schwab*, quand il a été queſtion de régule d'antimoine, & n'ayent pas conſidéré plus attentivement les expériences de cet Auteur. Ainſi, je ſuis très-convaincu qu'il faut s'en tenir à ce qu'a dit M. *Scopoli* dans ſes principes de minéralogie ſyſtématique, au ſujet de l'antimoine natif: *je le croirai, quand je l'aurai vu.*

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Hermanſtadt, le 21 *Septembre* 1782.



LETTRE
DE M. DE RUPRECHT,
A M. DE BORN,

Sur la Pierre de Gangue rougeâtre tenant or, de Kapnik; sur l'Antimoine natif de Transilvalnie, & sur une nouvelle Mine d'Or de Nagyag.

Traduite par M. DE FONTALLARD.

MONSIEUR,

Je n'ai pas encore vu le feld-spath folié de Kapnik, à moins que ce n'ait été dans quelques cabinets, sans y avoir fait attention. Celui que j'ai examiné fait plus aisément feu avec l'acier, & est infiniment plus dense, d'un grain plus fin & plus pesant que le feld-spath ordinaire: il ne fait pas effervescence avec les acides, mais avec le verre de borax. Fondu au chalumeau, il bouillonne en écumant, se dissout promptement, & ne contient aucun vestige d'un mêlange de la terre calcaire, qui se trouve communément dans les feld-spaths en les décomposant. Suivant le relevé qui en a été fait, & après en avoir réitéré la décomposition, un quintal de mine a donné 25 lots d'eau (1), une livre 18 lots de terre alumineuse, 7 livres 13 lots $\frac{1}{2}$ de terre martiale, 35 livres 5 lots de terre de manganèse, & 55 livres 2 lots $\frac{1}{2}$ d'une terre siliceuse non-colorée. La portion de terre alumineuse est ordinairement plus considérable lorsque le feld-spath commence à se décomposer. J'ai coutume de me servir du poids de marc de Vienne pour mes expériences, afin de pouvoir porter en compte, avec la plus grande précision, les moindres éduits & les produits que la balance d'essai ne détermineroit pas avec la même exactitude. Le poids de marc en question est divisé jusqu'à un huitième de grain. Nous avons, près du puits d'Airage, un spath couleur de chair, qu'il ne faut souvent qu'égratigner, pour qu'il fasse effervescence avec les acides, quoiqu'en plusieurs endroits il fasse feu avec l'acier: cependant ce n'est autre chose qu'un véritable spath calcaire plus ou moins mêlé de quartz quelquefois visible, dont la texture intérieure est souvent en rayons concentriques, très-dense; & assez semblable à ce qu'on appelle de l'asbeste non-mûr. Au reste, je n'ai pas

(1) Le lot équivaut à quatre gros ou une demi-once.

encore examiné si la couleur rougeâtre est due au mêlange de la manganèse, qui communique la même couleur à la pierre de gangue de Nagyag.

Je vous envoie un échantillon d'une terre de manganèse d'un blanc rougeâtre phlogistiquée, & d'une autre de la même espèce d'un brun noir déphlogistiquée. Je l'ai séparée, par la voie humide & par la voie sèche, de la pierre de gangue de Kapnik : je serois d'avis de la mettre dans la classe des jaspes ; la première terre est privée, à l'air libre, mais plus promptement au soleil & au feu, du phlogistique qui rend sa couleur blanche, & se colore en noir-brun. Quelque considération que j'aie pour M. de Muller, je crains que, trompé par la ressemblance de quelques propriétés physiques & chimiques du bismuth & de l'antimoine, il n'en ait conclu que le régule d'antimoine natif de Fazebay étoit nécessairement un bismuth natif. Je me rappelle l'expérience qu'il fit avec de la pyrite martiale, pour découvrir par l'analyse si cette mine contenoit de l'or. Il vouloit, par cette minéralisation & par une calcination subséquente, disposer le régule d'antimoine à se vitrifier plus parfaitement, & empêcher que l'or ne se volatilisât avec lui ; précaution qu'il auroit pu omettre, & qui auroit même été inutile, si la mine en question eut été du bismuth qui se vitrifie aisément à la coupellation, & qui s'impregne dans la coupelle aussi facilement que le verre de plomb. Le bismuth présente à la fracture une couleur blanche tirant plus ou moins sur le jaunâtre : notre régule d'antimoine, au contraire, a presque la couleur blanche d'argent & est plus éclatante, ne se changeant ni à l'air, ni dans l'eau, tandis que celle du bismuth est sujette à varier, sur-tout à l'air. Le bismuth a plus de pesanteur specifique que le régule d'antimoine ; il est aisément dissoluble dans l'acide nitreux & dans l'eau régale, &, outre la propriété qu'il a d'être précipité de son dissolvant avec l'eau distillée sous le nom de blanc d'Espagne, il donne encore une encre sympathique. Notre régule d'antimoine n'est qu'en partie dissoluble dans les deux dissolvans que je viens de nommer, pas même en l'y faisant bouillir ; & en le travaillant avec tous les autres dissolvans, il ne donne point d'encre de sympathie, & ne sauroit être précipité par l'eau pure. Le premier se fond au chalumeau aussi promptement que le dernier. Mais sa surface se noircit en se refroidissant : au lieu que le régule d'antimoine conserve mieux l'éclat de la sienne dans la même circonstance ; un bouton d'antimoine se volatilise infiniment plus vîte au chalumeau, qu'un bouton de bismuth de même volume ne le fait sur le charbon. Celui-ci se laisse amalgamer avec le mercure par la simple trituration, ce que ne fait pas le premier, quoique tous deux soient susceptibles d'être sublimés sous forme métallique, dans des vaisseaux fermés exposés à un feu convenable, comme le zinc. Quand même tous ces caractères, & beaucoup d'autres encore qu'il seroit trop

long de rapporter ici, feroient infuffifans pour diftinguer l'un de l'autre ces demi-métaux, une feule preuve fuffiroit pour me convaincre du contraire de ce que préfume M. de Muller, qui s'eft peut-être trop hâté de révoquer en doute les expériences même du célèbre *Schwab*, relativement au régule d'antimoine, natif de Sahlberg, que j'ai vu chez l'immortel *Bergman*, & à Stockholm chez M. *d'Engeftroem*, & qui reffemble parfaitement au nôtre. Cette preuve eft, que j'ai obtenu de notre régule d'antimoine fublimé avec le mercure blanc, auquel j'avois ajouté une légère portion d'acide marin, un vrai beurre d'antimoine, dont on pouvoit revivifier le régule, & que j'ai obtenu de même une mine d'antimoine artificielle, en mêlant du foufre à la chaux d'antimoine reftante après la féparation de l'acide marin, qui abforba l'alkali que j'y avois introduit; mais je n'ai jamais remarqué l'un ou l'autre de ces phénomènes dans le bifmuth, même dans celui du Bannat que j'analyfai, il y a deux ans. En un mot, je fuis intimement convaincu de la néceffité d'analyfer les foffiles par la voie humide ou par la voie sèche; d'examiner comment ils fe comportent dans le feu, à l'air, dans l'eau, dans les acides, & leurs rapports avec d'autres corps; & d'être auffi attentif à tous les phénomènes, qu'affuré de la propreté des matériaux, des vaiffeaux & des inftrumens qu'on emploie aux expériences, fur-tout quand il importe de les déterminer avec exactitude, afin de ne point fe laiffer induire en erreur par des expériences ifolées, qui n'auroient pas été répétées, ou de n'être point trompé par les propriétés de deux corps différens, qui n'ont que de la reffemblance entr'eux.

On m'a envoyé, il y a quelque tems, une efpèce particulière de mine d'or de Nagyag. Cette mine eft toute blanche, très-brillante & feuilletée, en partie gorge de pigeon à la caffure: il paroît néanmoins que fa couleur tire fur le bleuâtre, & fi j'en juge par les expériences que j'ai faites jufqu'à préfent, mais que la modicité de l'échantillon ne m'a pas permis de répéter, d'étendre, ni de multiplier comme je l'aurois defiré, ce n'eft qu'une combinaifon métallique naturelle de régule d'antimoine natif, d'or, d'argent & d'un peu de fer, dans laquelle je n'ai pu découvrir ni foufre, ni arfenic. J'ai analyfé la partie maffive de cette mine, qui fe trouve dans un quartz blanchâtre enduit d'une argile blanche, qui pourroit bien avoir produit les deux lifières de part & d'autre, & j'ai trouvé par la voie humide 741 lots d'or tenant argent au quintal: après la féparation, l'or montoit feul à 629 lots, & l'argent à 112, tandis qu'en employant la méthode ordinaire par l'imprégnation & par la coupellation, j'obtenois à peine 400 lots d'or mêlé avec de l'argent. Je vous envoie encore un échantillon grillé de cette mine fingulière & remarquable, qui préfente des grains vifibles d'or, après qu'une partie du régule d'antimoine s'eft volatilifé: le fecond échantillon eft tel qu'il a été extrait dans la minière. Je defirerois obtenir plus

de mine maſſive, ne fut-ce qu'un lot, afin de pouvoir fixer avec plus de préciſion le rapport du régule d'antimoine natif & du fer, par des expériences réitérées & variées. La raiſon pour laquelle l'or & l'argent ne s'obtiennent pas ſans une perte conſidérable, par la méthode ordinaire de l'affinage, quelques précautions que l'on prenne, réſide, à mon avis, dans la volatilité du régule d'antimoine natif, qui ſe volatiliſe plus ou moins avec les métaux précieux, en raiſon du degré du feu. La ſeule différence que j'ai trouvée juſqu'à préſent entre le régule d'antimoine natif de Nagyag & celui de Fazebay; c'eſt que le dernier, dans l'état de ſolidité, ne contient ni or, ni argent, n'y ayant que le quartz gris qui l'accompagne, qui en contienne quelquefois du natif ſouvent viſible; tandis que le premier renferme la quantité d'or que je viens d'indiquer; que ſa caſſure offre de plus grands feuillets, & qu'elle eſt conſéquemment plus brillante. Lorſque j'aurai le tems de mettre en ordre les expériences complettes que j'ai faites avec les mines d'or noirâtres feuilletées de Nagyag, connues depuis long-tems, & de les mettre au net, je me ferai un plaiſir de vous rendre compte de la manière dont cette mine contient de l'or, de l'argent, du fer, du plomb, de l'antimoine, de l'arſenic & du ſoufre, & dont j'ai tâché de déterminer les proportions, afin de ſoumettre aux lumières & au jugement des ſavans un travail qui puiſſe contribuer aux progrès de la chimie.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Schemnitz, le 20 Octobre 1782.

INTRODUCTION

A L'ÉTUDE DE L'ASTRONOMIE PHYSIQUE;

Par M. Cousin, *Lecteur & Profeſſeur Royal, de l'Académie Royale des Sciences: 1 vol.* in-4°. *de 324 pages, avec figures.* A Paris, chez la veuve Deſaint, Libraire, rue du Foin-Saint-Jacques.

Extrait.

LA plupart des Géomètres célèbres qui ont paru depuis Newton, ont aſſocié leur gloire à celle de ce grand homme, en contribuant à développer, & à établir de plus en plus ſon ſyſtême de la gravitation univerſelle. A l'aide des nouvelles méthodes analytiques qui ont été imaginées, & ſur-tout des progrès qu'a faits le calcul intégral, on eſt

parvenu à accorder d'une manière plus précise les résultats du calcul avec les faits donnés par l'observation, à représenter plus exactement la marche des phénomènes ; & les efforts des mains savantes qui ont remanié successivement les diverses parties de cet immense édifice, ont servi en même tems, & à lui donner une forme plus parfaite, & à prouver qu'il étoit établi sur des fondemens inébranlables.

Mais il manquoit encore à la science un ouvrage où toutes ces recherches faites à différentes reprises se trouvassent réunies, & où l'édifice présenté dans son ensemble, pût être envisagé sous un même point de vue. M. Cousin a entrepris cette tâche importante, & l'a remplie avec tout le succès qu'on devoit attendre de ses profondes connoissances en géométrie.

Il a divisé son ouvrage en six chapitres. Dans le premier, il donne une exposition abrégée du systême du monde, du mouvement des planettes dans leurs orbites, & des actions qu'elles exercent les unes sur les autres. Il démontre ce théorême, que si toutes les parties d'une sphère homogène, ou dont la densité varieroit du centre à la circonférence, suivant un rapport déterminé, attirent en raison inverse du quarré des distances, cette attraction sera la même à l'égard d'un corpuscule situé hors de la sphère, que si toute la masse de cette sphère étoit réunie au centre. Il termine ce chapitre par la démonstration de plusieurs autres théorêmes nécessaires pour l'intelligence de ce qui doit suivre.

Dans le second chapitre, M. Cousin traite du mouvement des planettes, en vertu de leurs actions réciproques, & de celle du soleil. En ne considérant d'abord qu'une seule planette, il prouve que la courbe qu'elle décriroit autour du soleil seroit exactement une ellipse. Il suppose ensuite deux planettes, attirées l'une par l'autre, & en même-tems par le soleil, ce qui le conduit à la solution du fameux problême des trois corps. Il étend ensuite à un plus grand nombre de corps cette même solution, qui donne, pour la courbe décrite par les planettes, une ellipse d'autant plus altérée, qu'il y a plus de corps qui agissent les uns sur les autres. Après quelques détails sur les dérangemens que l'action de vénus occasionne dans le mouvement de la terre, M. Cousin passe à la théorie de la lune. Cette planette sollicitée à la fois par l'attraction de la terre, & par celle du soleil, est sujette à une multitude d'irrégularités, dont l'explication a donné lieu aux recherches profondes de plusieurs grands géomètres, & a produit enfin des tables qui, construites d'après les résultats du calcul, représentent exactement les mouvemens observés. M. Cousin expose successivement les théories de MM. Clairaut, d'Alembert, & Euler, sur cet objet important.

Parmi les variations que subissent les planettes dans leurs mouvemens, les unes se rétablissent à chaque révolution ; d'autres vont en s'accumulant pendant une longue suite de révolutions ; on a nommé celles-ci

équations séculaires. M. Cousin expose les méthodes qui servent à déterminer ces dernières équations, & démontre entr'autres, un résultat remarquable que M. de la Place a trouvé le premier, d'une manière très-approchée, & que M. de la Grange a depuis démontré rigoureusement, savoir, que l'action mutuelle des planettes n'altère sensiblement, ni leurs distances moyennes, ni leurs moyens mouvemens.

La rotation de la terre autour de son axe, influe nécessairement sur son mouvement progressif. M. Cousin, dans le troisième chapitre, détermine cette influence, en faisant usage des recherches de MM. d'Alembert & de la Grange. Ces résultats le conduisent au problême de la précession des équinoxes. On sait que les points où l'équateur coupe l'écliptique ne sont pas fixes, mais retrogradent chaque année d'environ 50", en sorte que l'équinoxe arrive un peu plutôt que dans le cas où le mouvement n'auroit souffert aucune altération. Cet effet provient des attractions particulières, que le soleil & la lune exercent sur l'espèce d'anneau de matière excédente, qui environne le globe terrestre vers l'équateur, & lui donne la figure d'un sphéroïde applati par les poles. M. Cousin parvient aux résultats de M. d'Alembert sur la précession ainsi que sur la nutation de l'axe terrestre, qui a lieu en conséquence du changement d'obliquité de l'écliptique, produit par une partie de l'action de la lune. Il résout aussi le problême de la nutation, ou de l'espèce de balancement occasionné dans le mouvement de la lune, par l'attraction de la terre sur ce satellite.

On a cru observer dans le moyen mouvement de la lune une petite accélération, dont on ne trouve aucune explication dans la théorie ordinaire de l'attraction. M. l'Abbé Bossut, & M. de la Place ont cherché les raisons de ce phénomène, l'un dans la résistance de l'éther, l'autre dans la propagation de l'attraction, qu'il suppose employer un certain tems, quoique très-petit, à se répandre dans les espaces célestes. M. Cousin présente successivement les résultats de ces deux hypothèses.

La figure applatie de la terre est déjà indiquée par la considération de l'excès de force centrifuge des parties situées à l'équateur; & la quantité de cet applatissement a été déterminée par les observations des Académiciens François, qui ont mesuré deux degrés de méridien, l'un à l'équateur, & l'autre vers le pole. Mais la théorie peut seule déterminer la nature du sphéroïde, qui résulte de l'applatissement de la terre. M. Cousin traite dans le quatrième chapitre cette question intéressante. Il considère la terre comme une masse fluide, dont toutes les parties agiroient les unes sur les autres, en raison inverse du quarré des distances, & se déplaceroient ainsi mutuellement, jusqu'à ce que toute la masse fût parvenue à l'état d'équilibre. Parmi toutes les figures possibles de sphéroïde, il n'y en a qu'un certain nombre qui satisfassent aux conditions requises pour l'équilibre. M. Cousin fait ici usage d'une mé-

thode qui lui eſt particulière, & parvient aux mêmes conſéquences que M. Clairault, dans ſon Ouvrage ſur la figure de la Terre. Il expoſe les réſultats donnés par M. de la Place, dans les Mémoires de l'Académie, & qui s'appliquent à tous les ſphéroïdes homogènes qui ne ſont pas de révolution, pourvu qu'ils different infiniment peu de la ſphère.

Le Chapitre cinquième a pour objet la théorie du flux & du reflux de la mer. Pour ſimplifier d'abord la queſtion, M. Couſin ſuppoſe que les deux aſtres attirans ſoient immobiles, & il détermine, dans cette hypothèſe, l'élévation des eaux de la mer au-deſſus de leur niveau. Il fait entrer enſuite, parmi les élémens du problême, les mouvemens du ſoleil & de la lune, & détermine les petites oſcillations qui doivent en réſulter par rapport à la mer. La méthode qu'il emploie le conduit aux mêmes ſolutions que celles de M. de la Place. Il expoſe enſuite les conjectures de ce célèbre Géomètre ſur la profondeur moyenne des eaux de la mer & ſur la hauteur des marées. Enfin, il démontre, d'après le même ſavant, que la terre étant ſuppoſée recouverte par la mer, la fluidité des eaux ne nuit en rien à l'effet des attractions du ſoleil & de la lune, pour produire la préceſſion & la nutation; en ſorte que cet effet eſt abſolument le même que ſi la mer formoit une maſſe ſolide avec la terre.

Le grand nombre des forces qui ſe combinent dans la production des phénomènes céleſtes, & la complication qui en réſulte, ne permettent ſouvent de réſoudre les problêmes que par des méthodes d'approximation. Il étoit donc eſſentiel de chercher à perfectionner ces méthodes, & en même-tems le calcul intégral, qui donne les moyens de calculer les termes des ſéries employées pour parvenir aux approximations cherchées. Tel eſt l'objet dont s'occupe d'abord M. Couſin, dans le ſixième Chapitre de ſon Ouvrage. Il fait enſuite diverſes applications des mêmes méthodes à la théorie des comètes & à la recherche des perturbations qu'elles éprouvent dans leur cours, de la part des planettes, dont l'attraction altère leurs orbites. Il termine cet Ouvrage par l'expoſé de quelques autres méthodes d'approximation, & en particulier de celles qui ont été données par MM. d'Alembert & le Marquis de Condorcet.

Cette analyſe, quoiqu'imparfaite, peut aider à concevoir la grandeur du plan que remplit le travail de M. Couſin. Mais il faut lire l'Ouvrage, pour apprécier le mérite que l'Auteur a ſu lui donner, par le choix des méthodes & l'art de les rédiger. C'eſt un nouveau titre qu'il acquiert à la reconnoiſſance que ſes leçons de calcul intégral lui avoient déjà ſi juſtement obtenue de la part de ceux qui deſirent ſe perfectionner dans une branche de calcul eſſentielle pour approfondir l'étude de l'Aſtronomie phyſique.

EXTRAIT D'UN ESSAI

Sur quelques phénomènes relatifs à la criſtalliſation des Sels neutres :

Lu à l'Académie des Sciences le premier Mars 1786 ;

Par M. LE BLANC, *Chirurgien.*

LES criſtaux ſont ſuſceptibles de deux eſpèces de variations ; les unes donnent des formes réellement diſtinguées les unes des autres, & dont le nombre eſt limité d'après les loix de la criſtalliſation ; telles ſont, par exemple, les formes du rhomboïde du ſpath d'Iſlande, du priſme droit régulier hexagonal, &c. dans le genre du ſpath calcaire. Les autres variations ne ſont que les modifications accidentelles d'une même forme : ainſi, par exemple, le priſme hexagonal que nous venons de citer, peut être plus ou moins alongé, ou avoir deux pans oppoſés plus larges ou plus étroits que les quatre autres, &c. Ces modifications peuvent varier à l'infini dans un même criſtal, & aſſez ſouvent elles déguiſent la forme dont elles ſont originaires, au point qu'il faut un œil très-exercé pour n'y être pas trompé. Ce ſont ces dernières modifications qui font la matière du Mémoire que je préſente aujourd'hui à l'Académie : il m'a paru que les cauſes qui les déterminent, méritoient une attention particulière, d'autant plus que perſonne n'avoit encore cherché à les lier les unes avec les autres, & à en faire l'objet d'un travail ſuivi ; c'eſt cependant, une partie vraiment intéreſſante. J'eſpère pouvoir jeter du jour ſur quelques-unes de ces cauſes, particulièrement ſur celle qui regarde la poſition du criſtal ; enſuite je rapporterai quelques expériences ſur l'accroiſſement des criſtaux. Je me propoſe de faire connoître, dans un autre Mémoire, mes obſervations ſur la ſurcompoſition de pluſieurs ſels neutres.

On ne peut douter que le ſolide, formé par l'aggrégation des molécules ſalines, ne s'accroiſſe par l'addition ſucceſſive de nouvelles molécules ſemblables aux premières ; il en réſulteroit des formes conſtantes, ſi l'ordre dans lequel s'opère la diſtribution de ces molécules, n'éprouvoit aucun changement ; mais il arrive ſouvent que des cauſes qui paroiſſent multipliées, modifient le réſultat de cette belle opération, en ſorte que la différence entre les criſtaux d'une même eſpèce n'a laiſſé voir à pluſieurs ſavans dans la criſtalliſation, qu'un jeu de la nature qui n'étoit aſſujetti à aucune règle. L'apparence de deux formes diſtinctes dans les criſtaux d'un

même sel, fixa d'abord mon attention : j'employai toutes les précautions que je crus convenables pour avoir des liqueurs salines bien homogènes & exemptes de mêlanges ; je répétai plusieurs fois l'opération, & je fis cristalliser en différens tems, plusieurs portions de la même liqueur : les résultats furent toujours les mêmes, & enfin je découvris que la variété de position du prisme étoit la cause principale de ces différences qui en avoient d'abord imposé à mes yeux. Je remarquai que ce prisme se trouvoit posé tantôt horisontalement, c'est-à-dire, couché sur l'une de ses faces latérales, tantôt verticalement, c'est-à-dire, posé sur l'une de ses bases. Il me parut ensuite que ces deux positions principales pouvoient être modifiées de plusieurs manières, & qu'il en résultoit autant de variétés. J'ai trouvé des exemples de ces variations dans les cristaux du sel acéteux minéral ; mais comme ces exemples m'ont paru mieux caractérisés dans un cas particulier, je donnerai le procédé de la préparation, & ensuite la description des cristaux qu'elle fournit.

Si l'on ajoute cinq à six gros d'alkali volatil caustique, sur une pinte de dissolution de mercure par l'acide du vinaigre, la liqueur rougit à peine, mais le mercure acquiert immédiatement la propriété d'être précipité parfaitement blanc, par l'alkali fixe, cette liqueur ainsi précipitée par l'alkali fixé aéré, évaporée très-lentement, fournit des prismes obliques à six pans, dont deux opposés entr'eux sont plus larges que les quatre autres, & des dodécaëdres à quatre pans qui sont des exagones alongés, terminés par des sommets à quatre faces rhomboïdales. Cette forme a du rapport avec celle de l'hyacinthe, cristal gemmie. Presque toujours les arêtes *d a*, *b o*, attenantes aux bases du prisme hexaëdre (*fig. 1*, *Pl. I*), sont remplacées par deux facettes ou même par un plus grand nombre ; l'autre espèce qui se trouve quelquefois abondante dans la liqueur en même-tems que le cristal précédent, en est sur-tout distinguée par un caractère très-particulier dont nous n'avons point encore parlé, il consiste en ce que la face qui reposoit sur le fond de la capsule, se trouve creusée dans la forme d'une nacelle, de manière que le cristal renversé représente très-bien cette espèce de bateau. Cette face excavée, est toujours un des hexagones *b a c d o e*, qui forment les pans du cristal (*fig. 2*). Il arrive souvent dans ce même cas, que deux des faces rhomboïdales du sommet prennent une telle étendue que les deux autres sont nulles ou presque nulles. Alors deux des hexagones opposés entr'eux, tels que *c r o n l d*, *id.* se trouvent changées en pentagones. Supposons que le cristal représenté *fig. 2*, soit excavé en dessous, dans ce cas la surface de la cavité est composée, 1°. d'un hexagone qui en occupe le fond & qui est parallèle à *a b c o d e*; 2°. de deux trapèzes inclinés & parallèles à l'hexagone *c r o d n l*, & à celui qui lui correspond de l'autre côté; 3°. de quatre trapezoïdes pareillement inclinés & parallèles aux

quatre petits rhombes *hbas*, *dlgo*, &c. Il s'agit maintenant de faire voir le rapport qui existe entre les cristaux *fig. 1 & 2*.

Nous avons dit que le cristal *fig. 1*, avoit souvent ses deux arètes *da*, *bo*, remplacées par deux facettes; si l'on supposoit que les deux autres arètes *ka*, *bf*, fussent aussi remplacées par des facettes, alors on concevra, avec un peu d'attention, que dans le cas où ces facettes auroient assez d'étendue pour anticiper sur les rhombes *cdef*, *hkpo*, ceux-ci se trouveroient changés en hexagones, en sorte que le cristal auroit comme celui de la *fig. 2*, quatre hexagones & huit rhombes; mais il est bien essentiel de remarquer que c'est l'hexagone *akhgcd*, qui dans le cristal *fig. 1*, répond à l'hexagone *abeodc*, dans celui de la *fig. 2*, en sorte que dans le passage du premier au second, le prisme se raccourcit & se comprime dans la direction d'une base à l'autre, & que la cavité qui forme le cristal nacelle correspond toujours à l'une des bases dont il s'agit. Ce qui prouve sur-tout le rapport que nous venons d'exposer entre les formes de ces deux cristaux, c'est que les angles situés dans les parties correspondantes de ces mêmes cristaux, ont exactement les mêmes valeurs; ainsi, l'inclinaison respective des deux faces *dane*, *kanp* (*fig. 1*), est précisément la même que celle des deux faces *acrs*, *abhs* (*fig. 2*), c'est-à-dire, que ces angles donnent à-peu-près 84° 30', & que l'inclinaison respective des faces *adne*, *gcbf*, qui donne le supplément (*fig. 1*), correspond à celle des faces *sarc*, *gold* (*fig. 2*). De plus, l'inclinaison des bases hexagonales du prisme *fig. 1*, sur les arètes *an*, *gb*, est de 68° d'une part, & 112° de l'autre part: ce qui s'accorde avec les inclinaisons respectives de l'arète *sa* (*fig. 2*), avec la face hexagonale excavée, & de l'arète *90*, avec la face hexagonale *bacdoe*, &c. Il est donc démontré par l'observation, que les différences entre ces deux cristaux, ne sont que des modifications accidentelles d'une même forme, & l'on va voir que l'expérience justifie pleinement cette assertion.

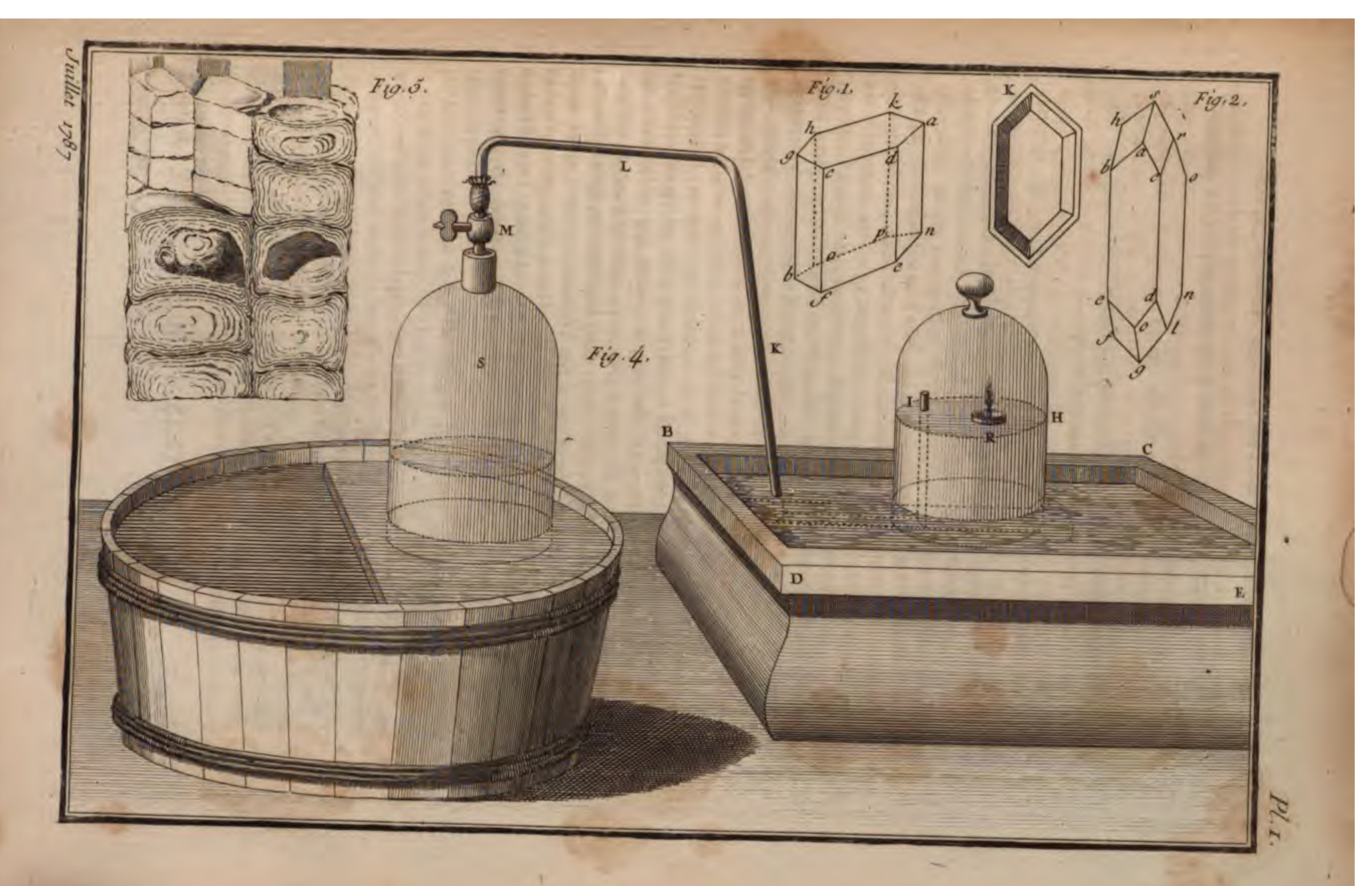
Ces deux espèces de cristaux se distinguent facilement l'une de l'autre dès l'instant où le cristal commence à se rendre sensible à l'œil simple. Si alors on échange la position, c'est-à-dire, si l'on met à plat le cristal qui étoit dressé sur l'une de ses bases, & *vice versa*, & si ces cristaux reçoivent ensuite un nouvel accroissement, la forme se trouve également échangée; en sorte que le cristal qui avoit commencé à prendre la forme d'une nacelle, s'accroît dans les dimensions du cristal prismatique, & que l'effet contraire a lieu pour l'autre cristal, & lorsque le prisme se trouve posé pendant son accroissement, sur l'une des longues arètes de ses faces hexagonales, ou de ses bases *hk*, par exemple (*fig. 1*), on remarque aisément les modifications de l'une & l'autre espèce, ou plutôt, le cristal qui en résulte, participe de la forme des deux, &c. Ces observations ne permettent-elles pas de présumer que cette multitude de

variétés qui s'obſervent dans un très-grand nombre de ſels, peut ſe rapporter, au moins en grande partie, à ces phénomènes de poſition? Les recherches de M. l'Abbé Haüy, ſur la ſtructure des criſtaux, ont déjà rendu à certaines claſſes, des eſpèces qui en avoient été diſtraites ſur de ſimples apparences, puiſque l'analyſe chimique a depuis pleinement juſtifié l'obſervation de cet Académicien célèbre.

La diverſité d'opinions ſur le mécaniſme que la nature emploie dans la formation des criſtaux, m'a ſuggéré quelques expériences que je crois déciſives; elles me paroiſſent devoir terminer abſolument les diſputes que quelques Auteurs avoient encore renouvellées dans ces derniers tems. J'ai d'abord imaginé de placer un criſtal dans la diſſolution, de manière qu'une partie fût hors de la liqueur pendant l'évaporation. J'ai conſtamment obſervé que la portion qui baignoit a toujours été la ſeule qui prît de l'accroiſſement. Quelquefois il eſt arrivé au criſtal de ſe ſéparer en deux par une ſection qui s'eſt toujours faite à la ſurface de la liqueur. Après avoir tranſvaſé alternativement différens groupes, compoſés de criſtaux d'une ligne de diamètre à-peu-près, parvenus, par ces tranſvaſions, à un beaucoup plus gros volume, chaque criſtal reſtant toujours bien diſtinct ſans que ſes adhérences ſe fuſſent jamais détruites; je croyois appercevoir des raiſons contre la juxta-poſition; j'élevai enſuite des criſtaux enclavés qui parurent autoriſer auſſi mes doutes; mais des points de démarcation, ſolidement placés dans un criſtal, me parurent le moyen le plus convenable pour obtenir une ſolution complette. J'imaginai donc d'aſſembler trois colonnes, de manière que le fil qui les aſſujettiſſoit par leurs extrémités paſsât dans les angles vuides qui réſultoient de l'aſſemblage de ces mêmes colonnes: enſuite j'ai perforé d'autres criſtaux & implanté ſolidement des tiges d'acier dont les diſtances bien connues, ne pouvoient manquer de me donner des réſultats certains; après avoir donné un nouvel accroiſſement à ces criſtaux, il ne m'a pas paru qu'aucun des points de démarcation ſe fût jamais écarté, ou que leur diſtance eût augmenté ſenſiblement. L'accroiſſement d'un criſtal s'opère donc par juxta-poſition uniquement.



ESSAI


Fig. 3.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 4.
Juillet 1787
Pl. 1.

ESSAI

De la Mine de Cobalt grise arsenicale entremêlée de Galène, de Chatelaudren ;

Par M. CAVILLIER, *Elève de l'Ecole Royale des Mines.*

ON distingue dans ce minéral, de la galène spéculaire à larges facettes, parsemée de mine de cobalt arsenicale, d'un gris blanc argentin, & quelques filets de quartz renfermant de la blende rouge. Cette mine exposée à l'humidité, & ensuite à l'air sec, se recouvre en peu de tems d'efflorescences lilas & verte, efflorescences qui indiquent la présence du cobalt & du nickel. Dans les divers morceaux que j'ai eu, la mine de cobalt arsenicale s'y trouve aussi abondamment répandue que la galène.

Un morceau de cette mine de cobalt séparé de la galène & essayé au chalumeau a présenté les résultats suivans : il a décrépité très-fortement & exhalé une grande quantité d'arsenic ; ensuite le cobalt s'est réduit & a produit un bouton en partie recouvert d'une scorie brunâtre.

Ce bouton mis sous le marteau s'y est brisé facilement, & a été séparé de la scorie qui l'entouroit. Ce régule de cobalt s'est dissous très-promptement dans l'acide nitreux, à l'aide de la chaleur ; il s'en est dégagé des vapeurs de gaz nitreux. La dissolution a pris une couleur rose. Un peu de sel marin jeté dans cette dissolution lui a fait prendre une couleur verte. Un papier trempé dans cette dissolution & exposé au feu a pris une couleur verte, propriété qui n'est due qu'au sel marin cobaltique, autrement appelé encre sympathique d'Hellot. Le cobalt existe donc dans cette mine, & dans un grand degré de pureté ; l'expérience suivante sert encore à démontrer la présence du cobalt dans cette mine de plomb sulfureuse.

Un morceau de mine de cobalt semblable au précédent ayant été calciné au chalumeau, & fondu avec du verre de borax, lui a communiqué une belle couleur bleue. Une portion de la chaux de cobalt s'est trouvée réduite dans le verre : le bouton essayé de la même manière que dans l'expérience ci-dessus, a produit les mêmes résultats.

Cette mine entremêlée de galène ayant été calcinée dans un test a dégagé beaucoup d'arsenic & un peu de soufre : dans cette opération elle a perdu dix livres par quintal. Par la réduction, elle a produit quarante livres de plomb par quintal ; les scories étoient teintes en verd, couleur produite par le mêlange du bleu du verre de cobalt avec le jaune du verre de plomb.

& des femelles dont on ne peut révoquer en doute l'existence & les fonctions. Tout autre que Schmiedel les auroit peut-être confondus les uns avec les autres; car ils ont à peu-près la même forme extérieure, celle d'un petit parasol ou chapiteau pédonculé. Cependant certains chapiteaux sont presqu'entiers, ayant leurs bords seulement sinués, tandis que d'autres sont fendus & divisés en huit à dix rayons. Les chapiteaux seulement sinués sont des fleurs mâles d'une structure singulière. En les examinant attentivement avec une bonne loupe, on appercevra sur leur partie supérieure des pores fort petits. Si l'on fend perpendiculairement le chapiteau, pour découvrir où conduisent ces pores, on verra manifestement qu'ils sont les ouvertures de petites cavités ovales ou petites follicules polliniferes, qui sont les vraies anthères de cette plante.

L'organe femelle est bien autrement conformé. Sous chaque rayon du chapiteau est cachée une petite rangée de germes, que la maturité change en capsules de la nature de celles dont j'ai parlé plus haut. Mais le fruit de la *Marchantia* est ainsi très-différent de celui des *Bryum*, *Hypnum*, *Jungermannia*, *&c.* Dans ces genres, il n'y a qu'une seule capsule portée par un seul pédoncule & libre: dans la *Marchantia* un même pédoncule porte plusieurs capsules, & ces capsules, au lieu d'être libres, sont recouvertes d'un abri qui les renferme diversement, selon les diverses espèces.

Si les Ouvrages de Schmiedel & d'Hedwig avoient donc été plus connus en France, M. Reynier n'auroit point donné comme nouvelle la reproduction de la *Marchantia* par des corpuscules vivipares sans le concours des sexes, il auroit cherché à voir par lui-même l'existence des étamines & des capsules décrites par ces deux Botanistes; & d'un autre côté, M. l'abbé P*** n'auroit pas avancé que les chapiteaux n'ont été considérés jusqu'à présent que comme les organes du sexe mâle, puisque ceux qui sont au courant des nouvelles découvertes savent qu'une partie de ces chapiteaux sont de véritables fruits, dont je viens d'indiquer la structure.

M. l'abbé P*** dit que M. Sahlberg a observé *le mouvement élastique des anthères dans l'instant de l'éjaculation.* Il auroit fallu dire: *Le mouvement des semences.* Mais pourquoi n'avoir pas plutôt cité Marchant à qui est dû l'honneur de la découverte? Ce Botaniste françois nous a le premier appris qu'on découvroit au dedans des capsules *des filets soyeux très-fins, comme chiffonnés & repliés, lesquels s'allongeant peu à-peu, & s'épanouissant visiblement, laissent échapper une infinité de très-petites particules jaunes, à-peu près rondes, qu'on apperçoit actuellement sortir par bouffées d'entre les filets soyeux de cette houpe, & se répandre dans l'air, ainsi que feroient les étincelles d'un tison enflammé qu'on frapperoit coup sur coup.*

C'est encore à Marchant que l'on doit le premier soupçon des vraies semences de cette plante, qui est à si juste titre décorée de son nom. Il

dit : « Il eſt aſſez vraiſemblable que les petites particules jaunes dont on » vient de parler, ſont les graines de cette plante, puiſqu'on voit naître » des millions des jeunes plantes de la même eſpèce aux environs des » anciennes, ce qui arrive, non ſeulement ſur la ſurface de la terre, mais » auſſi contre des murs graveleux, dans des cours, entre les joints ou » fentes du pavé, même juſques ſur des toîts voiſins exposés au nord, & » principalement pendant l'automne, ou autres tems frais, ce qui nous » fait appeler ces ſemences, graines errantes ou vagabondes, à cauſe » qu'elles ſe diſperſent dans l'air, où elles ſont inviſibles ». *Voyez* les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1713, & les Collections académiques, part. franç. tome 3.

Je ſerois cependant très-fâché que la crainte d'avoir incomplettement obſervé, ou de ne pas dire des choſes neuves, empêchât les obſervateurs françois de publier leurs travaux. On ne peut trop fournir d'obſervations de tout genre aux Naturaliſtes. D'ailleurs, je ne crains pas de le dire, l'Hiſtoire-Naturelle & la Botanique ne font que de naître. Combien ne faudra-t-il pas de ſiècles pour que la ſcience atteigne la perfection, pour que notre pierre philoſophale, je veux dire la méthode naturelle, ſoit enfin parfaitement trouvée, pour que les eſpèces des quatre parties du monde ſoient toutes déterminées, nettement diſtinguées de leurs variétés, pour que tout amateur ou commençant puiſſe ſans maître, à l'aide d'un ſeul livre élémentaire, trouver imperturbablement le nom de l'objet qu'il cherche. Il faut donc reconnoître cette vérité : l'Hiſtoire-Naturelle eſt encore au berceau. Du tems des Bauhins ſeulement on a commencé à concevoir ce que c'étoit que la Botanique. Les Tournefort, Rai, Moriſon, &c. lui ont donné la naiſſance. Linné, l'immortel Linné lui a fait faire un grand pas ; mais je crains bien que malgré toutes les découvertes de nos jours la ſcience ne reſte long-tems à languir. On peut diſtinguer preſque tous les Naturaliſtes en deux claſſes. Les uns, pénétrés du mérite de Linné, ſont ſes adorateurs ſerviles & ne peuvent s'écarter d'un pas du chemin qu'il a tracé, quoique ce grand homme lui-même changeât ou corrigeât ſouvent ſa route. Par exemple, il avoit d'abord voulu que le nom de chaque plante comprît, avec la dénomination du genre, les caractères qui la diſtinguoient de toutes les autres eſpèces. Ainſi il ne vouloit d'abord admettre que ſes *noms ſpécifiques*. Bientôt après il reconnut l'impoſſibilité de l'exécution & ſe ſervit de *noms triviaux*, que leur commodité fait aujourd'hui aſſez généralement adopter. Dans la conſtruction de ſes genres, de ſes eſpèces, de ſes variétés, que de changemens n'a-t-il pas opérés ! Malgré cet exemple, une multitude de Botaniſtes voudroient qu'on s'en tînt ſtrictement à ces dernières idées, tandis qu'il n'auroit ſans doute pas manqué de les améliorer encore s'il eût pu toujours vivre.

Il eſt une claſſe de Naturaliſtes dont la conduite eſt toute oppoſée.

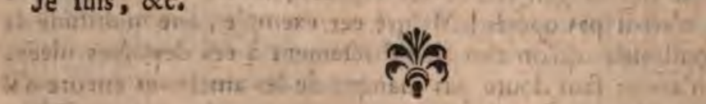
Voyant que dans la pratique on obſerve bien des choſes qui contrediſent pluſieurs principes de Linné, ils concluent que tout ce qu'il a donné eſt condamnable, & dans tous leurs Ouvrages ils s'acharnent contre lui. Quel dommage que de bons obſervateurs, tels que les Crantz, les Medikus, &c. cherchent par-tout à détruire entièrement la gloire du célèbre Suédois. Ce ſont, il eſt vrai, des Botaniſtes fort habiles; mais on les appelera toujours des enfans qui déchirent le ſein de leur nourrice.

Entre ces deux excès la route eſt difficile.

Il faudroit tâcher de conſerver tout ce que Linné a donné de bon, & cependant, s'il a fait un pas, d'en faire tout de ſuite deux ou trois. Cela ne ſe pourroit ſans de grandes innovations; mais qui oſera propoſer ces innovations? Qui oſera dire aux vieux Botaniſtes: il faut renoncer à votre routine? Qui oſera dire à d'autres: vous n'êtes que des échos qui rendez les ſons on ne peut mieux, mais qui n'en ſentez pas la valeur? Voltaire l'a dit: *la foule crédule eſt long-tems l'écho d'un ſeul homme.* Ayant mis une fois ſa confiace en un ſeul, elle ne peut plus changer d'avis. Tout le monde vous crie: *mais nous avons Linné qui ſuffit.* Eh non! il a ſuffi pendant ſa vie, maintenant il ne ſuffit plus: il a fait faire un pas à la ſcience; pourquoi ne voulez-vous pas lui en faire faire un autre?

C'eſt peut-être à Paris qu'il exiſte un plus grand nombre de ces échos. On ſait les reproches faits depuis long-tems aux Pariſiens. Croiroit-on qu'au ſujet de quelques idées d'innovation que je propoſois modeſtement, un homme verſé dans la ſcience, mais habitant de Paris, & me prenant ſans doute pour un provincial, dit de bonne foi que c'étoit toujours de la province qu'on propoſoit de telles innovations? Effectivement ce n'eſt pas dans la capitale de Suède que Linné conçut les ſiennes. Il s'agiſſoit d'inſectes: j'aurois voulu qu'on réformât ce qui m'en ſembloit ſuſceptible dans le ſyſtême de Linné; & cependant il me renvoyoit toujours à ce même ſyſtême: je parlois de ne s'attacher qu'à la méthode & aux genres naturels; & cependant il me renvoyoit toujours à Fabricius, qui eſt leur antipode. Quand ce ſont les gens inſtruits dans la ſcience qui répondent ainſi à ce que vous propoſez, que peut-on eſpérer? Il faut ſe taire; mais je dirai toujours: *Nonne pudet Phyſicum, id eſt ſpeculatorem venatoremque naturæ, ab animis conſuetudine imbutis, petere teſtimonium veritatis?* (Cicer. de Nat. Deor. l. 1, n. 83.)

Je ſuis, &c.



ESSAI

Sur les avantages qu'on peut tirer du chalumeau à bouche lorſque ſe ſervant de ſupports de verre, on veut tenter avec le ſecours ſeul de l'air commun la fuſion per ſe *des ſubſtances réfractaires expoſées à la flamme ſous des parcelles de la plus extrême petiteſſe.*

Par M. DODUN.

LE fréquent uſage que je fais du chalumeau à bouche avec l'air commun, la difficulté que m'avoient toujours fait éprouver certaines ſubſtances preſentées à la flamme ſous des volumes indiqués, me faiſoient deſirer un uſage plus étendu de cet inſtrument, vu ſa grande commodité. Déjà depuis long-tems je préſumois que l'impoſſibilité de la fuſion *per ſe* des ſubſtances réfractaires pouvoit provenir de ce que les morceaux expoſés ſur le ſupport étoient trop volumineux pour le coup de feu qu'on pouvoit leur appliquer : je briſai donc mes ſubſtances ; je les eus ſous la forme de petits fragmens de la groſſeur de la tête d'une très-petite éguille, & ſouvent plus menus. J'ai même ſenti la néceſſité de n'offrir à la flamme du chalumeau qu'une poudre impalpable, & j'ai retiré de cette méthode les plus grands avantages, ſoit que la ſubſtance fût ſimple ou qu'elle fût compoſée. J'ai toujours vu qu'une molécule très-déliée qui cède au premier coup de feu entraîne le plus ſouvent avec elle la fuſion d'une ſubſtance plus groſſe qui lui eſt voiſine, & pour laquelle il eût fallu un tems aſſez conſidérable pour en opérer ſeule la fuſion. L'agrément d'avoir ſous les yeux, & pour ainſi dire dans la minute, les différens états d'une ſubſtance dont partie eſt en pleine fuſion, lorſqu'une autre eſt à peine calcinée, m'a le plus ſouvent fait adopter de préférence ce moyen très-court, ainſi qu'on va le voir, & tout-à-la-fois ſi ſatisfaiſant dans ſes réſultats.

Je me ſers ordinairement des recoupes de verre de vitriers : ce ſont mes ſupports, ils ont l'avantage de me préſenter toujours dans leur fracture une pointe ou un éclat très-délié que le tube ne ſauroit me donner, & que la flamme de la bougie met facilement en fuſion. Je leur donne la forme d'un coin, ou d'un triangle iſoſcèle de deux à trois pouces de longueur ſur environ trois à quatre lignes de baſe. Le ſommet en eſt toujours aigu. Je mouille légèrement cette pointe acérée, je la préſente au fragment ou à la poudre de la ſubſtance que je veux éprouver. L'un ou l'autre s'y attachent auſſi-tôt ; & dans l'inſtant avant de faire uſage de mon chalumeau, j'offre la pointe du ſupport à la

flamme qui eſt toujours aſſez puiſſante pour le faire entrer de ſuite en contact avec le verre en incandeſcence. Je prends alors le chalumeau de la main droite, poſition qui eſt plus commode pour moi que celle du pied, employé par le célèbre Profeſſeur de Genève, & de l'autre je tiens mon ſupport.

Mon premier coup de feu eſt ordinairement mou & foible : il ne doit ſervir qu'à fixer ſolidement le fragment, & dès l'inſtant que le petit globule eſt formé, je me ſers d'une loupe ou d'une forte lentille pour en examiner l'effet, & j'en tiens note auſſi-tôt. Je continue mon feu en le pouſſant plus fort que ci-devant : cette tenue eſt communément de deux à trois minutes lorſque la ſubſtance eſt réputée réfractaire, & qu'il importe d'en bien ſaiſir les différens états : mon ſupport eſt examiné de nouveau, & les changemens éprouvés décrits de ſuite. Enfin, un troiſième coup de feu eſt dirigé, puis un quatrième, &c. Il eſt très-rare que j'en emploie plus de huit. On va voir que les ſubſtances regardées juſqu'ici comme les plus infuſibles, en ont exigé beaucoup moins : je continue juſqu'à la fin à tenir note de tous les phénomènes qui ſe préſentent.

Je crois devoir prévenir que les parcelles infiniment tenues que j'expoſe ſur le ſupport, & qui ſouvent ſont plus fines qu'une pointe d'épingle, ne doivent cependant point paroître trop petites, ainſi qu'on pourroit le croire. Leur effet ſous de ſi foibles dimenſions eſt remarquable même à la flamme & beaucoup plus à la loupe. On connoît l'effet des réfractions ſur les corps cylindriques : on ſait comme ils accroiſſent le volume, & comme ils le développent à l'œil. C'eſt à l'aide de cette magie de l'optique qu'on obſerve diſtinctement les divers changemens que ces parcelles éprouvent au feu. On va juger du degré d'intenſité & de force que la flamme acquiert & poſsède ſur d'auſſi petites ſurfaces ; mais il eſt néceſſaire avant de faire connoître ces effets, de montrer la manière dont le ſupport de verre ſe comporte ſeul expoſé à la flamme du chalumeau. Cette première expérience ſervira à diſtinguer les phénomènes propres au verre dans ſa fuſion, de ceux qui ſont particuliers aux différentes ſubſtances éprouvées.

Fuſion du verre de ſupport, & phénomènes qu'il préſente à la flamme pour ſervir à faire diſtinguer ceux qui lui ſont propres, de ceux qui ſont particuliers aux ſubſtances, & auxquels ſans cette indication on pourroit les rapporter.

Le verre verd commun de vitrier expoſé à la flamme du chalumeau donne & préſente au premier coup de feu quelques bulles d'air qui pénètrent l'intérieur du verre : on y diſtingue auſſi quelques filets compoſés de globules infiniment petits qui ſe rangent ſur la circonférence. Généralement les premières bulles d'air acquièrent du volume par une chaleur continuée, tandis que les filets diſparoiſſent à ce même degré de

de feu. J'ai obſervé que le ſupport devenu ſphérique ſe couvroit inſenſiblement d'une craſſe terne qui lui ôtoit à la longue ſa tranſparence. Je penſe qu'on peut rapporter cet effet à la fois & à l'air des poumons qui, quoique très-raréfié, s'attache ſur la ſurface arrondie du ſupport, & à la partie graſſe & fuligineuſe de la flamme qui s'y combine. Je ne tiendrai compte de cet effet qu'autant que je verrai que la fuſion d'une ſubſtance rejetée du foyer ſur la circonférence concourt à rendre le ſupport opaque.

Première Expérience. *Obſervations pendant la durée de l'expérience. Subſtance éprouvée : fragment de diamant. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5'. Réſultat : combuſtion & volatiliſation.*

Un fragment de diamant de la groſſeur d'une tête de petite épingle a perdu ſon éclat au premier coup de feu : il avoit la couleur d'un quartz blanc opaque qu'il a conſervée juſqu'à ſon entière combuſtion. Je n'ai jamais vu ni auréole ni flamme autour du diamant, & cependant cette expérience a été ſuivie & répétée avec la plus grande attention. En général il n'eſt aucune épreuve dont je vais offrir le tableau, qui n'ait été faite & vérifiée en différens tems & à diverſes repriſes juſqu'à dix & douze fois. Le diamant n'a point décrépité: il a pris la plus grande adhéſion avec le verre. Expoſé à un plus grand coup de feu, trente ſecondes ont ſuffi pour faire bouillonner le fragment dans le point de contact avec le ſupport. Un ſecond coup de feu d'une minute m'a fait voir huit à dix petites étincelles d'un éclat électrique qui me paroiſſoient jaillir du foyer. J'ai prolongé ce petit phénomène, pour ainſi dire à volonté, en retirant le ſupport de la flamme & en l'y replongeant ſucceſſivement; mais j'ai vu que les étincelles diminuoient de force à raiſon du degré de chaleur que perdoit le fragment. J'ai très-bien remarqué qu'elles émanoient de petits globules ſenſibles même à l'œil, qui ſe pyramidoient ſur des petites dentelures que préſentoit à tout moment la combuſtion. Ce ſont ces mêmes globules que le ſavant Naturaliſte de Genève a auſſi obſervés (Journal de Phyſique, tome XXVI, pag. 410). Je dois avertir qu'il ne faut pas s'arrêter long-tems à les contempler: le refroidiſſement ſubit lance au loin le fragment; il part alors comme d'un reſſort très-bandé, jaillit à la figure de l'obſervateur, & l'expérience reſte imparfaite. Ce petit fragment dont la groſſeur diminuoit à meſure qu'il ſe conſumoit ou ſe volatiliſoit, préſente juſqu'à la fin les mêmes exfoliations, ou pour mieux rendre la vérité, les mêmes ſtries & les mêmes échancrures ſur leſquelles les petits globules ſe pyramident; & je ſuis très-porté à croire par le grand nombre d'expériences que j'ai eues ſous les yeux, que ce moyen continué eſt le moyen conſtant que le diamant, pouſſé à un très-grand feu, emploie dans le travail de ſa volatiliſation & combuſtion. Il ſeroit bien à deſirer qu'on pût recueillir le gaz qui s'en émane ; c'eſt peut-être le ſeul moyen

de répandre quelque jour sur la nature de cette ſubſtance unique. J'ajouterai que toutes les fois que le fragment du diamant fut expulſé, j'ai toujours obſervé dans ſa ſtructure les bulles très-ſenſibles du premier bouillonnement qui avoient foré l'intérieur du verre de ſupport de pluſieurs trous ronds très-ſemblables à ceux dont les laves cellulaires ſont pénétrées.

IIe. *Subſtance éprouvée : fragment du rubis orangé. Support en verre. Séjour dans la flamme : 9′ 10″. Réſultat : verre coulant d'un jaune paille.*

Un fragment de rubis orangé, trop volumineux, quoique très-petit, pour être expoſé à la flamme avec avantage, a été écraſé entre deux cartes. J'ai choiſi une très-petite parcelle lamelleuſe de la groſſeur d'une tête d'éguille fine. Le premier feu l'a fait bouillonner d'une manière très-diſtincte vers les bords, & diviſé enſuite en deux parties inégales par la grande chaleur qu'il éprouva. La plus petite fut entièrement décolorée en trois minutes : elle avoit pris une teinte jaunâtre, tandis que la plus groſſe en conſervoit encore une rougeâtre : le plus petit fragment coula une minute après en bouillonnant, & en ne laiſſant à ſa place qu'une larme étendue d'un jaune paille ; le plus gros bouillonna en moins de trois minutes dans l'intérieur du verre, & a coulé également ſans s'arrondir ni s'émailler ſous la forme d'une goutte de même couleur. Un nouveau coup de feu a changé ces produit vitreux en une couleur jaune verdâtre qui a laiſſé ſa teinte ſous la figure d'une tache.

IIIe. *Subſtance éprouvée : fragmens pulvérulens ou poudre du rubis orangé. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5′. Réſultat : verre coulant d'un jaune paille tirant au verd.*

J'ai chargé un nouveau ſupport de la poudre de ce même rubis orangé ſous la forme de fragmens pulvérulens. J'étois curieux d'en connoître les effets expoſés à la flamme ſous d'auſſi petites parties. Un premier feu de cinquante ſecondes en a agglutiné les grains & les a entièrement décolorés. Ils étoient devenus vitreux & ſemblables aux éclats du criſtal de roche. La lentille m'a très-bien fait diſtinguer dans ce groupe des grains de fer ſous la forme de petits points noirs & luiſans. J'ai donné enſuite un puiſſant coup de feu, & mon tout ne préſentoit plus qu'une petite maſſe dont quelques parties paroiſſoient nager dans une matière vitreuſe d'un jaune rougeâtre. Les grains noirs étoient devenus d'un verd très-clair ; ils étoient entièrement fondus, & cette chaux martiale donnoit ſa couleur au tout. Un troiſième coup de feu a achevé de faire bouillonner & couler en un verre tantôt rougeâtre, tantôt jaune verdâtre, toutes les parties qui avoient réſiſté à la deuxième tenue ; mais ſa couleur verd clair très-foible, étoit la dominante ; ce n'étoit plus que le réſidu d'une chaux de fer que l'intenſité de la chaleur avoit achevé de développer.

IVe. *Subſtance éprouvée : émeraude taillée. Support en verre. Séjour dans la flamme : 4' 20". Réſultat : émail verd, puis verre d'un verd gai, puis à un plus grand feu, verre blanc fendillé.*

Un fragment d'émeraude taillée de la groſſeur d'une tête de petite épingle s'eſt d'abord émaillé : ſa couleur étoit moins foncée ; un coup de feu de deux minutes l'a étendu ſur le ſupport ſous une couleur verdâtre qu'un plus long feu a converti en un verre très-blanc & fendillé de toutes parts. Il a fondu enſuite en bouillonnant avec véhémence, & n'a laiſſé à ſa place que des bulles d'air qui ont acquis du volume à meſure qu'elles étoient plus long-tems chauffées.

V^e. *Subſtance éprouvée : fauſſe hyacinthe couleur de cornaline, dite hyacinthe de Compoſtelle. Support en verre. Séjour dans la flamme : 10' Réſultat : verre blanc peu diaphane. Subſtance éprouvée : fragmens & éclats pulvérulens. Support en verre. Séjour dans la flamme : 20' pour le fragment. Réſultat : fuſion en un verre coulant ſans couleur.*

J'ai placé ſur le même ſupport un petit fragment de la fauſſe hyacinthe couleur de cornaline, & ſa poudre ceraſée, qui alors avoit pris une teinte couleur de chair. J'ai penſé qu'en faiſant ainſi marcher ces deux expériences de front, & en les expoſant aux mêmes coups de feu, j'en obſerverois mieux les effets de la flamme ſur chacun d'eux.

Le fragment étoit de la groſſeur d'une tête de petite épingle. Il n'a point décrépité : il s'eſt légèrement enfoncé dans le ſupport ; je l'ai vu lumineux pendant environ cinq minutes, effet qu'on ne doit attribuer, ainſi que j'aurai occaſion de le faire remarquer ailleurs, qu'à l'état lamelleux & très-délié du fragment. Un premier coup de feu l'a décoloré ſenſiblement : il eſt devenu d'un rouge plus clair : la poudre au contraire ſous la forme de petites parties un peu grenues n'étoit plus que couleur de roſe ; une deuxième tenue de trois minutes l'a entièrement décolorée. Quelques parties plus menues avoient déjà bouillonné dans l'intérieur du ſupport, & le fragment étoit alors couleur de roſe vers les bords : on le voyoit cependant encore coloré dans le milieu d'un rouge foncé ; mais une des extrémités qui étoit terminée en pointe un peu émouſſée s'étoit déjà arrondie & paroiſſoit d'un blanc opaque. Chauffé de nouveau pendant cinq minutes, une loupe m'a fait voir que la majeure partie des grains de ma poudre nageoit dans un petit océan vitreux. Beaucoup de grains fondus laiſſoient découvrir leur place par une petite larme de la couleur du verre de ſupport, mais très-facile à en être diſtinguée par une légère ſoufflure dont ils laiſſoient l'empreinte. L'une des extrémités du fragment, dont le ſommet ci-devant arrondi, étoit devenu plus blanc ; c'étoit un

véritable verre aſſez tranſparent; l'autre extrémité avoit été au premier coup de feu couchée ſur le ſupport; ſon épaiſſeur étant plus conſidérable & ne préſentant point une pointe, ſa vitrification conſéquemment n'étoit pas auſſi avancée; il conſervoit ainſi que le corps du fragment une petite teinte roſe qu'un nouveau coup de feu de trois minutes fit entièrement diſparoître. La maſſe totale étoit diminuée de plus de moitié de ſon premier volume. Ce dernier fit couler en bouillonnant tous les petits grains qui avoient été convertis en un émail blanc, & que l'action du feu rendoient d'autant plus tranſparens qu'ils étoient prêts à couler ſous la figure d'une goutte de ſuif en fuſion. Il a fallu un coup de feu continué pendant dix minutes pour opérer le même effet ſur le corps du fragment qui ſe diviſa en pluſieurs parties leſquelles s'amincirent inſenſiblement vers les bords, s'arrondirent en formant un bourrelet, & ſe vitrifièrent tour-à-tour en un verre blanc peu diaphane, qui bouillonnant comme deſſus dans l'intérieur du ſupport, coulèrent auſſi en un verre en fuſion ſans couleur.

Un grand cercle d'un jaune verdâtre qui ne fut guère ſenſible à l'œil qu'au troiſième coup de flamme, & dont la couleur devint plus foncée à raiſon du degré de chaleur qu'éprouvoit le ſupport & d'un feu plus long-tems continué, fut le ſeul monument qui reſtât du fragment de la fauſſe hyacinthe rouge.

VIe. *Subſtance éprouvée : fauſſe hyacinthe blanche, dite hyacinthe de Compoſtelle. Support en verre.*

Abſolument les mêmes phénomènes & les mêmes réſultats pour la fauſſe hyacinthe blanche que pour la rouge, ſi l'on en excepte les effets donnés par la couleur de celle-ci.

VIIe. *Subſtance éprouvée : criſtal améthyſte taillé. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 8'. *Réſultat : verre blanc demi tranſparent, puis en fuſion en un verre coulant ſans couleur.*

Un très-petit fragment lamelleux extrait d'une améthyſte taillée plus délié & plus menu qu'une tête d'éguille fine, a donné au premier coup de feu une lumière vive que j'ai conſtamment obſervée dans tous les éclats vitreux. Ce fragment n'a point décrépité: il s'eſt décoloré après trente ſecondes d'un feu violent, & eſt devenu auſſi tranſparent que le criſtal de roche de la plus belle eau. J'ai remarqué qu'il avoit déjà dépoſé une teinte de chaux de fer de couleur violette ſur la ſurface du globule ſous la figure d'un nuage fêlé. Pouſſé à un nouveau feu de cinq minutes de durée, en deux différentes tenues, j'ai obſervé après la première beaucoup de bulles d'air dans l'intérieur; les bords s'étoient conſidérablement amincis: ils étoient enfoncés & avoient bouillonné; le volume m'a paru ſenſiblement diminué. La deuxième tenue m'a montré ce fragment fendillé & diviſé

par plusieurs lignes. Cet effet étoit sensible à l'œil nud; j'ai fait usage de ma lentille, & examinant mon objet avec la plus grande attention & de toutes les façons les plus avantageuses, tantôt le plus près possible de la flamme, tantôt hors de la flamme, tantôt même aux rayons du soleil, j'ai toujours vu que le bord, lorsque l'éclat étoit un peu saillant, se bourreloit insensiblement, & devenoit à un grand feu d'un blanc un peu transparent. Plusieurs autres parties de ce fragment me présentèrent de petites aspérités dont les extrémités étoient arrondies & luisantes. J'ai alors reconnu, à n'en pas douter, que c'étoit une vitrification partielle du cristal, & que le degré de chaleur n'étant pas assez fort pour opérer l'entière vitrification de la petite masse, il suffisoit cependant pour exécuter celle des bords. La diminution du volume en étoit déjà une preuve: quelques légères fusions en larmes étendues que m'avoient déjà offertes plusieurs parties très-fines que le support avoit attirées à lui en se chargeant du fragment, me semblèrent donner du poids à mes observations, & beaucoup d'autres expériences successivement répétées assurèrent ma croyance.

Il faut la plus grande patience pour observer ce phénomène que nous verrons bientôt être commun à tous les quartz vitreux. Dès l'instant que les gemmes & tous les cristaux du genre quartzeux ont perdu leur couleur, ils conservent pendant plus ou moins de tems une couleur grise cristalline très-diaphane. On les prendroit alors pour la vitrification qu'on desire, si un feu plus vif & long-tems continué ne montroit que les bords; quand ils font saillie, ils se divisent, se fendillent, se strient & perdant par degré leur transparence vitreuse, se forment en bourrelets, s'arrondissent, offrent toujours un verre blanc opaque, puis demi-transparent, & enfin bouillonnent alors presqu'aussi-tôt & coulent en ne laissant à leur place qu'une fusion étendue & sans couleur. Mais j'ai aussi observé que dès que par quelqu'événement le fragment ou quelques-unes de ses parties divisées par le feu, s'enfonçoient dans le support; les bords à la vérité s'amincissoient par l'extrême intensité de la chaleur, que j'ai toujours reconnu être plus forte & plus active dans l'intérieur qu'à la la superficie; mais ils ne pouvoient pas se bourreler ni s'arrondir, comme lorsqu'ils font saillie sur le verre & que rien ne les gêne: alors sous ce dernier état ils restent constamment toujours très-transparens, s'allongent & coulent en goutte étendue comme ci-dessus. Ce dernier phénomène induiroit singulièrement à erreur tout observateur qui ne voyant se passer aucune scène devant ses yeux, seroit tenté de croire que tous les cristaux du genre quartzeux, & généralement les quartz, se comporteroient au feu comme le diamant & s'y volatiliseroient: c'est cependant ce qui arriveroit, si se contentant d'observer ces effets à l'œil nud, il précipitoit son jugement. Diminution par degré du volume; & enfin disparution totale; nul verre pour résultat, car le verre coulant sans couleur que nous venons

de voir se fondre dans le verre du support, n'est pas d'un caractère à se faire remarquer; tout ici sembleroit donc concourir à lui faire croire sinon à la combustion, du moins à la volatilisation du cristal de roche.

Observons que les expériences sur la fusion des gemmes & des quartz, ne se faisant jamais à la fois que sur une surface plus souvent moins considérable que celle que peut présenter une pointe d'épingle, il faut être muni d'une très-forte lentille pour en bien voir les effets. C'est ainsi que l'observateur verra se reproduire sous ses yeux & successivement tous les moyens que l'élément dévorant met en usage pour opérer avec facilité la fusion des substances les plus réfractaires de la nature, qui s'immisçant sous la figure d'un verre sans couleur avec le verre de support, ne laissent d'autres traces de leur première existence qu'une chaux jaune verdâtre qui salit la surface du globule, & quelques petites bulles d'air dans l'intérieur.

VIIIe. *Substance éprouvée : grenat taillé. Support en verre. Séjour dans la flamme : 2' 10". Résultat : verre noir opaque, puis à un grand feu un verre d'un verd clair.*

J'ai exposé sur la tête du support un fragment de grenat taillé de la grosseur de la tête d'une petite épingle. Ce fragment en moins de dix secondes s'est émaillé en un verre noir compact qui s'est calotté sur le support & enfoncé dans le verre: un plus long feu après une tenue d'une minute a fait bouillonner ses bords qui ont fusé aussi-tôt sous une couleur enfumée qu'un autre léger coup de feu a étendu entièrement. Cette couleur passe ensuite au verd clair. De plus gros fragmens exposés à la flamme ont décrépité avec force.

IXe. *Substance éprouvée : grenat brut. Support en verre. Séjour dans la flamme : 3' 10". Résultat :* idem, *comme dessus.*

Un fragment de grenat rouge groseille trouvé avec les fausses hyacinthes ci-dessus dans la rivière de Montoulieu en bas-Languedoc, a noirci au premier coup de feu. Les bords ont bouillonné, & ont coulé aussi-tôt dans l'intérieur du support sous la forme de petits ruisseaux pénétrés de petites bulles. Un nouveau coup de feu d'une minute a décoloré le premier produit émaillé: il étoit tourné au verd de bouteille. Il a fallu le feu le plus puissant pour faire disparoître le petit culot de chaux de fer qui s'étoit formé dans le foyer. Les bords ont été les premiers qui aient coulé en un verre de couleur jaunâtre tirant sur le verd. Le milieu est encore resté pendant une minute sous la figure d'un petit point noir; mais enfin il est entiérement disparu en ne laissant à sa place qu'une tache verd clair.

X^e^. *Subſtance éprouvée : criſtal de roche extrait d'une géode du Dauphiné ; fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme : 22'. Réſultat : verre blanc opaque, puis un peu tranſparent, puis fuſion en un verre coulant ſans couleur ſous la figure d'une larme étendue.*

J'ai tiré d'une géode calcaire du Dauphiné un criſtal de roche iſolé de la plus belle eau, que j'ai écraſé entre deux cartes. L'éclat que j'ai choiſi & mis ſur le ſupport étoit lamelleux & très-menu. Ce fragment léger n'a ni décrépité, ni ne s'eſt enfoncé dans le verre au premier coup de feu. Je l'ai vu répandre une lumière vive pendant tout le tems qu'il a fait ſaillie ſur le globule de ſupport qui n'a ceſſé de paroître que lorſque la chaleur faiſant fondre & tourmenter le verre, l'a entraîné, étendu & ainſi détruit ſa tranſparence. J'ai preſque toujours remarqué que la lumière éclatante que donnent les éclats vitreux, n'eſt due qu'à leur diaphanéité naturelle ; l'effet ceſſe dès que le fragment ne fait plus ſaillie ſur le ſupport. Une preuve de la vérité de ce fait, c'eſt que tout éclat quarzeux dont les parties ſont en contact avec le globule, ne donne jamais cette lumière, parce que l'interpoſition du corps vitreux intercepte les rayons de la flamme, les concentre, & le rend conſéquemment un peu opaque.

Le premier coup de feu avoit fait bouillonner mon fragment dans le point de contact avec le ſupport. Pouſſé à la flamme pendant trois minutes d'une puiſſante tenue, cette forte chaleur l'avoit fait fendiller tranſverſalement. Il s'étoit déjà émané du foyer un petit nuage noirâtre tirant ſur le jaune, dont l'extrémité me parut un peu lavée ; mais je ne vis pas ſans étonnement le fragment diminué de près d'un quart de ſon volume. Je remarquai ſur-tout étant armé d'une forte loupe que ce fragment s'étoit tourmenté de manière à me préſenter une petite pyramide dont la pointe étoit arrondie & d'un blanc d'abord un peu laiteux, & qui devint enſuite lumineuſe ; tandis que la baſe qui étoit très-terne n'avoit guère perdu que ſa tranſparence naturelle. Un nouveau coup de feu de trois minutes m'offrit encore une diminution plus ſenſible & très-remarquable à l'œil nud. J'obſervai mon fragment avec l'attention la plus exacte ; je vis que les bords de ma petite pyramide s'étoient fort amincis ; quelques-uns s'étoient enfoncés dans le verre, & d'autres formoient un petit bourrelet, ces bords-ci étoient devenus blancs & un peu diaphanes ; ils paroiſſoient nager dans une eau glacée que je reconnus être le produit de la fuſion de quelques petites parties qui s'étoient détachées par l'action du feu. Le ſommet de la pyramide étoit très-diminué. L'extrémité toujours arrondie étoit plus groſſe & ſa tranſparence plus marquée. Je remarquai pendant ce dernier coup de feu un cercle rougeâtre entourer le fragment, & faire l'effet d'une auréole. Ce petit phénomène, dont j'étois d'abord très-embarraſſé de deviner la cauſe, parut pendant tout le tems qui fut néceſſaire pour la fuſion, & cela devoit être ; c'eſt le produit d'une chaux

martiale qui à un certain degré de chaleur s'émane continuellement de la ſubſtance criſtalline quartzeuſe, que chaſſe ſur la circonférence, & le ſouffle de l'obſervateur & la fuſion environnante des petites parties coulantes auxquelles la flamme fait décrire un petit cercle autour du fragment. Je pouſſai encore mon feu pendant trois autres minutes. Ma petite pyramide étoit auſſi diſparue : elle s'étoit affaiſſée, ou pour mieux dire elle avoit coulé ſur ſa baſe qui avoit acquis une tranſparence vitreuſe d'un blanc ſale ſemi-diaphane ; ce qui reſtoit du fragment n'étoit pas la ſixième partie de ſon premier volume : tout l'intérieur du ſupport étoit pénétré de petites bulles que laiſſoient échapper continuellement les parties qui étant vitrifiées couloient à un feu plus long-tems continué.

Il me paroît ſurprenant que M. de Jurine (Journal de Phyſique, tome XXVIII, page 228), n'ait pu obtenir, même à l'aide de l'air pur, la vitrification du criſtal de roche en un verre blanc, ainſi que l'ont vu MM. de la Métherie & d'Arcet (Journal de Phyſique, tome XXVII, page 144). Sans doute que le fragment expoſé ſur le ſupport par M. de Jurine étoit trop gros, ou que ſon feu n'a pas été aſſez long-tems continué, n'ayant mis que ſoixante ſecondes dans cette épreuve.

Les expériences nombreuſes que j'ai faites & répétées en divers tems, les mêmes réſultats que j'en ai toujours obtenus me donnent lieu de le croire. Je le répète, il faut la plus grande patience & l'attention la plus ſuivie pour bien ſaiſir la marche de tous ces effets. Mais une choſe qui auroit dû frapper & captiver l'admiration tout-à-la-fois, c'eſt la diminution ſi ſenſible à l'œil même d'un éclat quartzeux expoſé à la flamme. Je ne puis m'empêcher d'avouer que ce phénomène me ſurprit ſi fort qu'à la troiſième expérience même que je répétai, je crus encore que le criſtal de roche ſe volatiliſoit comme le diamant ; mais enfin une ſuite continue de plus de trente épreuves que je laiſſai & que je repris alternativement dans des jours différens, m'ont convaincu, autant qu'il eſt poſſible de l'être, que cette ſubſtance réfactaire ſe fondoit comme toutes les autres, que le premier produit étoit d'abord un émail blanc opaque, puis un peu plus tranſparent, puis enfin un verre coulant ſans couleur, dont la trace figuroit aſſez bien une goutte d'eau étendue.

Un dernier coup de feu de ſix minutes de durée a fait diſparoître entièrement le tout. La place du fragment n'étoit plus indiquée que par une tache jaunâtre : le verre du ſupport étoit intérieurement pénétré d'une grande quantité de bulles d'air. Le tout étoit entouré d'un cercle jaune verdâtre ; & le petit filet noirâtre obſervé dans les premiers inſtans de l'expérience exiſtoit encore, il étoit ſeulement un peu rejeté ſur la circonférence, mais ſon point de départ étoit toujours marqué.

XIe. *Subſtance éprouvée : criſtal de roche tiré d'une géode du Dauphiné en fragmens pulvérulens. Support en verre. Séjour dans la flamme : 12'. Réſultat : verre blanc opaque, comme deſſus.*

J'ai pris ſur la pointe d'un nouveau ſupport pluſieurs petits fragmens pulvérulens provenans du criſtal de roche du Dauphiné du même échantillon que ci-deſſus. Cette poudre eſt devenue très-blanche au premier coup de feu; mais deux minutes après elle a repris ſa couleur vitreuſe; elle avoit déjà bouillonné dans le ſupport, & c'étoit les parties les plus fines. Un nouveau coup de feu de trois minutes, dont j'obſervai attentivement l'effet, me montra nombre de petites pointes hériſſées dont les extrémités étoient arrondies & d'un blanc opaque. Le petit nuage noirâtre ſe faiſoit remarquer comme ci-deſſus. Toute cette petite maſſe reſſembloit aſſez à de la glace pilée; elle en avoit l'éclat & tous les petits grains paroiſſoient nager dans un océan vitreux. Je ne puis mieux comparer les quartz parvenus à cet état de chaleur qu'à un amas de glaçons pulvériſés prêts à ſe décompoſer, mais dont un léger froid auroit ſuſpendu la déſunion des parties & uni les différentes molécules en glaçant légèrement la ſurface. Un autre coup de feu lui donna une teinte un peu terne: toutes les aſpérités que les grains préſentoient s'étoient applatties; l'enſemble avoit pris une couleur vitreuſe griſe demi-tranſparente. Les plus petits fragmens avoient coulé; ce qui reſtoit étoit très-clair: auſſi le volume étoit-il diminué de plus des trois quarts. J'ai vu une très-grande quantité de petites bulles d'air dans l'intérieur du ſupport qui provenoient de la fuſion des parties les plus menues. Enfin, un dernier feu de deux minutes de durée a achevé de faire couler le reſtant. On ne voyoit plus qu'une tache jaune entourée d'un cercle verdâtre qui s'étoit montré ſur le globule de ſupport dès la troiſième tenue.

XIIe. *Subſtance éprouvée : quartz gris diaphane faiſant partie des granits criſtalliſés de la montagne noire aux environs du village de la Pomarède. Support en verre. Séjour dans la flamme : 15'. Réſultat : comme deſſus.*

Un fragment de quartz diaphane gris vitreux faiſant partie des granits criſtalliſés à grandes parties de la montagne noire, qui me préſentoit un éclat lamelleux très-mince de la groſſeur d'une tête d'éguille très-fine, chauffé inſenſiblement à la flamme de la bougie, expoſé enſuite à l'action du chalumeau, n'a point décrépité; étendu ſur le ſupport, il n'a point répandu la lumière vive que nous avons vue ailleurs; mais il a bouillonné auſſi-tôt dans le point de contact. Trois minutes après il s'eſt fendillé de toutes parts & s'eſt partagé en deux morceaux. Le fragment commençoit déjà à diminuer de volume & à ſe ternir. Un nouveau coup de feu ſoutenu puiſſamment pendant ſix autres minutes en a ſingulièrement changé

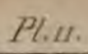
la forme; le tout avoit perdu la moitié de son volume. Les deux petits morceaux étoient divisés en tout sens & représentoient assez le dessin des écailles de poisson au nombre de huit à dix sur chacun. Trois minutes de plus ont chargé ces écailles très-minces, dont les bords de quelques-unes étoient bourrelés & arrondis, d'une quantité de stries très-parallèles & d'une finesse extrême, ressemblantes aux hachures de la gravure ou d'un dessin à la plume; un nouveau coup de flamme de trois minutes d'un feu également vif a suffi pour séparer ces écailles de la masse. Les plus petites même avoient déjà disparu: on voyoit de nouvelles stries sur le milieu des plus grandes qui se subdivisant tour-à-tour facilitoient ainsi l'arrondissement des bords qui ne faisoient que se former d'une manière presqu'insensible pour bouillonner aussi-tôt & couler ensuite sous la figure d'une larme étendue. Il n'est resté de cette expérience que beaucoup de bulles d'air, & une chaux martiale d'un noir jaunâtre qui pendant l'opération laissa sa teinte sous la forme d'un petit nuage filé. Un cercle verdâtre entouroit la place qu'avoit occupée le fragment.

XIIIe. *Substance éprouvée: quartz gros blanc opaque d'Ekeby en Upland en Suède. Support en verre. Séjour dans la flamme:* 12'. *Résultat: verre émaillé blanc laiteux un peu transparent.*

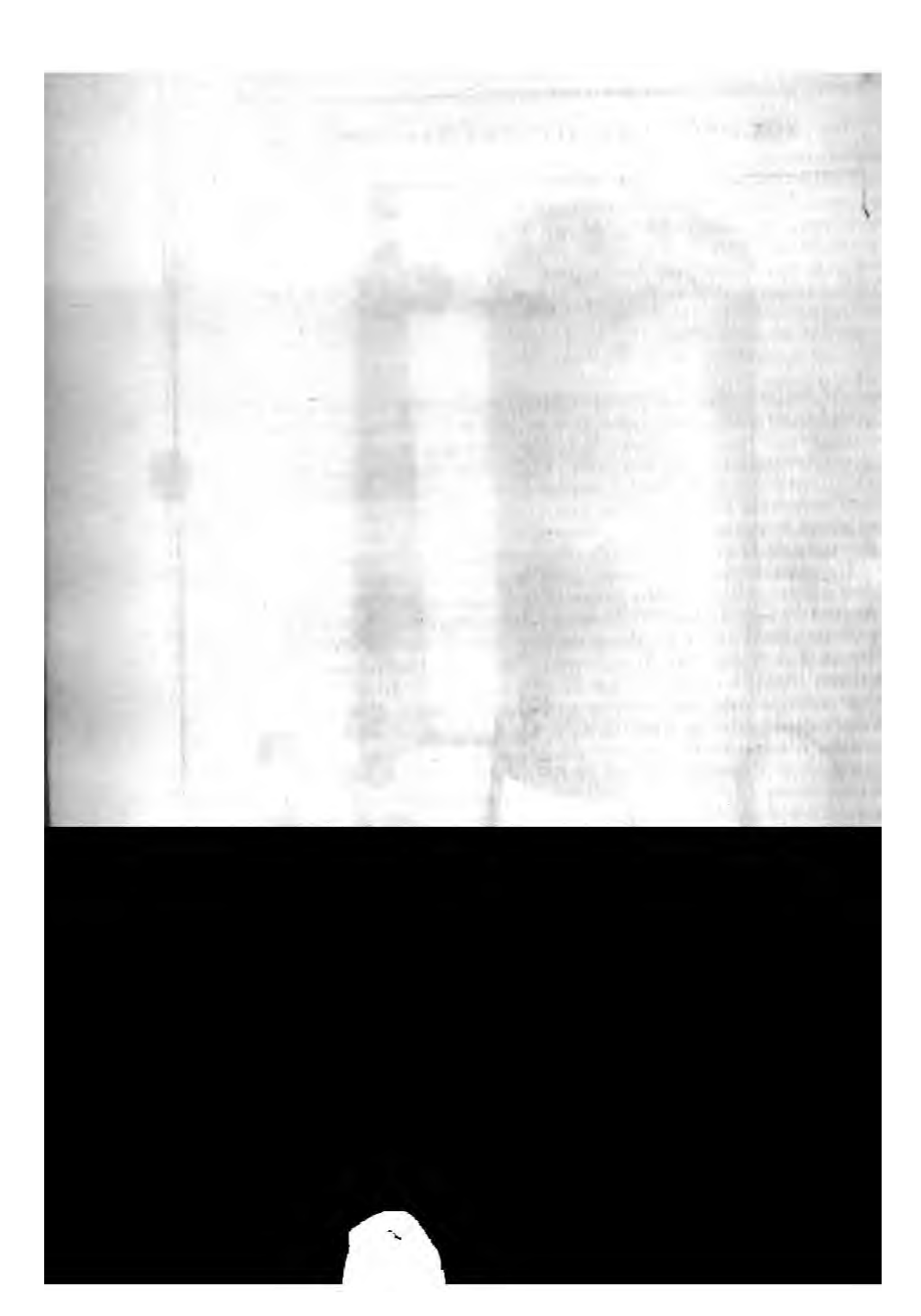
J'ai exposé un fragment de ce quartz opaque sous l'éclat le plus mince. Il a perdu sa blancheur au premier coup de feu: il est d'abord devenu un peu diaphane; il ne s'est point enfoncé, n'a point décrépité, ni ne s'est point fendillé comme les quartz vitreux transparens. Echauffé pendant six minutes, les bords ont commencé à s'amincir sans se diviser ni se fendiller; & par cet effet ont formé une espèce d'auréole plus lumineuse que le foyer, qui étoit passé de la transparence vitreuse à la couleur terne. Un nouveau coup de feu de six minutes m'a montré mon fragment diminué de plus de moitié; il étoit redevenu blanc laiteux, mais émaillé & luisant; examiné à la loupe, j'ai observé que les bords qui s'étoient d'abord amincis étoient bourrelés, arrondis ainsi que le milieu qui s'étoit pyramidé. Tout le corps du fragment présentoit un émail laiteux peu transparent. Je n'ai vu qu'une très-légère teinte de chaux martiale environner le tout; le feu n'a point été davantage prolongé.

La suite au mois prochain.





…el 1787



MÉMOIRE

Sur la combinaison du principe oxygine avec l'Esprit-de-vin, l'Huile & les différens corps combustibles;

Par M. LAVOISIER.

J'AI fait voir dans un Mémoire imprimé dans le recueil de l'Académie pour l'année 1781, page 492, que si on brûloit de l'esprit-de-vin dans un appareil propre à condenser la plus grande partie de l'eau produite par la combustion, on obtenoit environ 18 onces d'eau pour une livre ou 16 onces d'esprit-de-vin. J'ai reconnu depuis que ce phénomène avoit constamment lieu dans la combustion d'un grand nombre de matières végétales & animales, & qu'on obtenoit des huiles qui brûlent un poids d'eau plus considérable que celui du combustible qui avoit été consommé.

L'appareil dont je me suis servi pour ce genre d'expériences consiste dans une lampe construite sur les principes de celles de MM. Meusnier, Argand, Lange & Quinquet. La mêche doit en être circulaire. Elle doit avoir un canal intérieur qui donne un libre accès au courant d'air. La flamme doit être revêtue d'une cheminée de verre, dont on puisse à volonté rétrécir ou élargir l'ouverture inférieure; enfin, la mêche doit être mouchée courte afin d'éviter la fumée, & que toute l'huile ou l'esprit-de-vin élevé par la mêche puisse brûler. A l'égard de la bougie, comme il auroit été très-difficile de lui fournir de l'air par un canal intérieur, & d'employer une mêche circulaire & creuse, j'ai été obligé de me borner à la cheminée extérieure de verre. Mais pour que la combustion se fît toujours à une même hauteur, & que la flamme de la bougie demeurât constamment à l'embouchure de la cheminée de verre, je l'ai renfermée dans un tuyau de fer-blanc dont elle occupoit toujours le haut par le moyen d'un ressort à boudin qui la pressoit par dessous.

Le tuyau de verre dans lequel brûle cette lampe ou bougie, s'adapte à une cheminée de fer-blanc qui conduit la vapeur dans un serpentin, où elle se condense, comme on le voit, *Planche II.*

On n'obtient point dans ces expériences une quantité d'eau toujours constante. Le même combustible en donne plus ou moins, suivant que l'expérience a été suivie avec plus ou moins de soin; mais comme je l'ai déjà dit, à moins qu'on n'ait opéré très-négligemment, elle excède communément d'un huitième le poids de l'esprit-de-vin. L'augmentation

eſt plus conſidérable avec l'huile; mais on n'obtient avec la bougie qu'un poids d'eau au plus égal à celui de la cire qui a été conſommée. On verra dans la ſuite de ce Mémoire que cette différence à l'égard de la bougie tient à ce qu'on ne peut adapter à cette combuſtion le tuyau intérieur d'airage, & à ce qu'il ſe forme de la fumée qui ſe diſſipe en pure perte. En effet, en opérant par une autre méthode, dont je donnerai bientôt la deſcription, on retire plus de 18 onces d'eau de la combuſtion d'une livre de cire.

Ces augmentations de poids s'expliquent d'une manière toute naturelle en admettant, comme je l'ai annoncé ailleurs, que l'eau n'eſt point une ſubſtance ſimple, qu'elle eſt compoſée d'air vital & de gaz inflammable. On ne peut douter en effet que l'eſprit-de-vin, les huiles & preſque tous les combuſtibles ne contiennent de l'air inflammable. On en a la preuve en faiſant paſſer ces ſubſtances à travers un tube de verre rougi au feu. La matière charbonneuſe ſe dépoſe dans l'intérieur du tube, & il en reſſort de l'air inflammable mêlé communément d'un peu d'acide charbonneux, & qui tient du charbon en diſſolution.

Mais ſi l'eſprit-de-vin & les huiles ſont compoſés principalement d'air inflammable & de ſubſtance charbonneuſe; ſi d'un autre côté il eſt démontré que dans une combuſtion quelconque, l'air vital ou plutôt ſa baſe, que j'ai nommé principe oxygine, ſe combine avec la ſubſtance qui brûle; enfin, ſi ce principe oxygine combiné avec l'air inflammable forme de l'eau, ſi combiné avec la ſubſtance charbonneuſe, il forme de l'air fixe ou acide charbonneux (1), il eſt évident que dans la combuſtion de l'eſprit-de-vin & des huiles il doit ſe former de l'eau & de l'acide

---

(1) *On ne peut douter que preſque tous les corps combuſtibles ne contiennent de l'air inflammable.... Le principe oxygine combiné avec l'air inflammable forme de l'eau; combiné avec la ſubſtance charbonneuſe il forme de l'air fixe; dans la combuſtion de l'eſprit-de-vin il doit donc ſe former de l'eau & de l'air fixe*: telles ſont les expreſſions du célèbre Auteur de ce Mémoire.

J'ai dit auſſi dans mon Ouvrage ſur l'air & dans les Diſcours préliminaires de ce Journal, 1786 & 1787: « Tous les corps combuſtibles contiennent de l'air » inflammable; or, le charbon, le ſoufre, le phoſphore, les ſubſtances métalliques » ſont des corps combuſtibles, donc ils contiennent de l'air inflammable.

» L'air inflammable brûlé avec l'air pur, il ſe dégage de l'eau, & les airs ſont en » partie abſorbés.

» Dans la combuſtion du ſoufre, du phoſphore, &c. leur air inflammable brûle » avec une partie de l'air pur qui ſe trouve abſorbé par cette combuſtion, & il y a de » l'eau dégagée, tandis que l'autre portion d'air pur concourt au développement de » l'acide. Effectivement les acides qu'on obtient par cette combuſtion ſont étendus » de beaucoup d'eau qu'on peut leur enlever par la diſtillation »....

Juſqu'à ce que les partiſans de la doctrine des Pneumatiſtes aient répondu d'une manière ſatisfaiſante à cet argument, ils ne peuvent croire avoir porté la moindre atteinte à la doctrine qu'ils croient avoir détruite. *Note de M. de la Métherie.*

charbonneux, & que le poids total des matières doit se trouver augmenté de toute la quantité d'air vital qui s'est combiné avec la substance qui a été brûlée. Cette théorie de la combustion est démontrée des bases que j'ai cherché à établir dans mes précédens Mémoires; mais il me restoit à déterminer avec précision les quantités d'eau & d'acide charbonneux formées pendant la combustion des différentes substances, afin d'en conclure la quantité d'air inflammable & de principe charbonneux qu'elles contiennent. C'est l'objet que je me suis proposé à l'égard de quelques-unes dans les expériences dont je vais rendre compte.

Une première condition de ce genre d'expériences étoit d'opérer la combustion dans des vaisseaux fermés afin de ne rien perdre, & de pouvoir déterminer la quantité des substances employées & obtenues avant & après l'opération; mais la combustion de l'esprit-de-vin dans des vaisseaux fermés, sur-tout dans l'air vital, présentoit de grandes difficultés. En effet, à 66 degrés du thermomètre de M. de Réaumur, il prend l'état aériforme, & alors quand il est mêlé avec l'air vital, au lieu de brûler paisiblement, il détone avec fracas. Cette circonstance ne me permettoit pas d'opérer avec l'esprit-de-vin dans l'air vital comme je l'avois fait pour le charbon, le phosphore & quelques autres substances. Mais avant de rendre compte des précautions particulières que j'ai prises pour cette combustion, il est nécessaire que je donne une idée de l'appareil dont j'ai coutume de me servir dans mes expériences pneumato-chimiques au mercure. Il seroit peut-être difficile de m'entendre sans cette connoissance préliminaire.

Après avoir essayé différentes matières, je me suis déterminé à faire construire en marbre la cuve dont je me sers pour contenir le mercure.

J'ai donc fait tailler un bloc de marbre B C D E, *Planche I*, de deux pieds de long sur un pied de large & neuf pouces d'épaisseur. Je l'ai fait creuser d'environ quatre pouces pour contenir du mercure, & pour qu'on pût emplir commodément les jarres destinées aux expériences, j'y ai fait creuser une rigole de quatre autres pouces. Enfin, comme cette rigole pouvoit être embarrassante dans quelques expériences, j'ai disposé les choses de manière qu'on pût la boucher & la condamner au moyen de petites planches qui entrent dans une rainure.

Avec cet appareil j'opère aussi en grand sur le mercure qu'on a coutume de le faire sur l'eau, & les transvasions se font avec facilité.

Combustion de l'Esprit-de-vin.

C'est dans cet appareil que nous avons fait dans l'air vital, M. de la Place & moi, toutes les combustions de charbon & de phosphore dont nous avons rendu compte dans le Mémoire que nous avons publié sur la chaleur en 1780; mais à l'égard de l'esprit-de-vin, je me suis trouvé

forcé, comme je l'ai dit, de prendre quelques précautions particulières.

Je me suis d'abord déterminé à n'opérer que dans de l'air atmosphérique pour éviter le danger d'une détonation; mais comme je ne pouvois pas espérer alors de faire durer long-tems la combustion à cause de la grande quantité d'air vital que l'esprit-de-vin consomme en brûlant, j'ai disposé mon appareil de manière à pouvoir rendre de l'air vital à mesure qu'il s'en consommoit: cet appareil est représenté, *Planche I, fig. 4.*

On voit en A une cloche de cristal de 15 à 18 pintes de capacité. On conçoit qu'elle doit être forte afin de soutenir le poids du mercure qui doit s'y élever.

Sous cette cloche qui est remplie d'air commun, on place une lampe R à esprit-de-vin dont le poids est très-exactement déterminé. On a dû placer sur la mêche un petit atôme de phosphore dont on expliquera l'usage dans un moment. Cette cloche se pose sur le bain de mercure contenu dans la cuve BCDE. Enfin, on élève le mercure en suçant avec un siphon, jusqu'à la hauteur HI.

L'intérieur de cette cloche communique par un siphon de verre IKLM avec la cloche S qui est remplie d'air vital, & qui repose sur une cuve d'eau. On peut ouvrir & fermer la communication entre les deux cloches par le moyen d'un robinet M.

Avant de commencer l'expérience on marque exactement sur les deux cloches la hauteur de l'eau & celle du mercure. On mesure la hauteur de ces deux fluides au-dessus de leur niveau afin de connoître l'état de compression ou de dilatation de l'air sur lequel on opère. Après quoi on allume la lampe R avec un fer rouge recourbé qu'on passe sous le mercure. Le phosphore s'allume d'abord, & il communique l'inflammation à la mêche.

Peu de tems après que la lampe a été allumée, on s'apperçoit que sa flamme diminue de vivacité. Alors pour prolonger la combustion on ouvre le robinet M. Aussi-tôt une portion d'air vital passe de la cloche S dans la cloche A. En même-tems l'eau monte dans la cloche S, & le mercure descend dans la cloche A, jusqu'à ce que la hauteur des deux fluides soit dans chaque cloche en raison inverse de leur pesanteur spécifique. Il y a alors équilibre: tout demeure en repos, & on referme le robinet M. L'air de la cloche A étant devenu beaucoup plus propre à la combustion au moyen de l'air vital qui y a été introduit, la lampe R y brûle mieux qu'elle n'avoit même brûlé dans le premier instant. Le volume d'air diminue de nouveau, le mercure monte, & lorsqu'on voit que la flamme est languissante, on redonne de l'air vital. On peut rendre ainsi deux ou trois fois de l'activité à la flamme par une introduction d'air vital. Mais peu-à-peu la quantité d'air fixe qui résulte de la combustion s'accumule, & on arrive bientôt au terme où la combustion ne peut plus avoir lieu.

Cette expérience ne réussit pas toujours, & elle est souvent contrariée par de petits accidens. Un des plus fréquens est la fracture de la cloche. La chaleur de la flamme en échauffe quelquefois tellement la voûte qu'elle casse. Aussi d'un assez grand nombre que j'ai faites, n'y en a-t-il eu qu'une seule dont je sois pleinement satisfait.

La combustion faite on laisse refroidir. On mesure exactement le volume des airs restans, en tenant compte de leur état de dilatation ou de compression. On détermine ensuite la quantité d'air fixe ou acide charbonneux aériforme qui a été produite en introduisant sous la cloche de l'alkali caustique en liqueur. Enfin, l'opération finie on repèse la lampe pour connoître la quantité d'esprit-de-vin qui a été consommée.

Le poids de l'esprit-de-vin que je suis parvenu à brûler dans cette expérience a été de 1 gros 21,50 grains.

La quantité d'air vital consommée par la combustion a été de 220,28 pouces, pesant, à raison d'un demi-grain le pouce cube, 1 gros 38,32 grains.

Total du poids des matières avant la combustion, 2 gros 59,82 grains.

La combustion finie, il s'est trouvé dans la cloche, air fixe ou acide charbonneux, 95,28 pouces, pesant, à raison de 0,695 grains le pouce cube, 1 gros 23,28 grains.

De plus, il s'est trouvé une quantité d'eau assez considérable, partie répandue en gouttelettes sur les parois intérieures de la cloche, partie rassemblée & nageant sur la surface du mercure. On conçoit qu'il auroit été impossible de recueillir cette eau de manière à en déterminer le poids avec exactitude. Mais il m'a été aisé de le conclure par le calcul. On ne peut douter en effet que le poids des matières qui ont servi à la combustion ne soit le même avant & après l'opération. En supposant qu'il y eût quelque différence, elle ne pourroit être due à la matière de la chaleur & de la lumière qui seule s'échappe à travers les pores des vaisseaux. Or, j'ai démontré ailleurs que ces deux matières n'avoient qu'une pesanteur absolument insensible. Je puis donc conclure pour le poids de l'eau, ... 1 gros 36,54 grains.

Total du poids des matières après la combustion 2 gros 59,82 grains.

Mais 1 gros 23,28 grains d'acide charbonneux contiennent, air vital, 68,60 grains.

La quantité totale consommée dans l'expérience, étoit de 1 gros 38,32 grains.

Il y a donc eu un excédent employé à faire de l'eau, & qui est de 41,72 grains.

A quoi ajoutant la quantité de gaz inflammable nécessaire pour former de l'eau à raison de 15 parties pour 85 d'air vital, & qui est de 7,36 grains, on aura pour la quantité d'eau formée 49,08 grains.

Combustion de l'Huile d'olive.

La combustion de l'huile d'olive ne renferme pas autant de causes d'incertitude que celle de l'esprit-de-vin, parce que l'huile d'olive n'étant pas susceptible de se volatiliser aisément, on peut connoître avec une exactitude rigoureuse la quantité brûlée par la différence du poids déterminé avant & après la combustion. J'ai donc quelque lieu de penser que les résultats que je vais exposer ne laissent rien à desirer du côté de l'exactitude. J'aurois été cependant plus satisfait encore si j'eusse pu répéter l'expérience plus en grand ; mais il auroit fallu employer des appareils extrêmement compliqués, & je doute que je fusse parvenu à des résultats beaucoup plus rigoureux.

L'appareil dont je me suis servi pour la combustion de l'huile est encore celui représenté, *Planche I;* mais quelque précaution que j'aie prise, la quantite d'huile que je suis parvenu à brûler n'a pas été bien considérable ; je n'ai pu la porter qu'à 19,25 grains.

La quantité d'air vital consommé s'est trouvée de 124 pouces, pesant, à raison d'un demi-grain le pouce cube, 62 grains.

Ce qui donne pour le poids total des matières employées avant la combustion, 1 gros 9,25 grains.

La quantité d'acide charbonneux aériforme que j'ai obtenue étoit de $79\frac{1}{2}$ pouces, ce qui revient en poids à 54,25 grains.

A l'égard de l'eau, elle n'a pu être ni rassemblée ni pesée, & j'en ai exposé ailleurs la raison. Elle est ici la même que pour l'esprit-de-vin. Je l'ai donc conclue par le calcul, & toujours en partant de la supposition que le poids des matières est le même avant & après l'opération, ce que je regarde comme évident : j'ai eu . . . . . 27 grains.

Total après la combustion. . . . . . 1 gros 9,25 grains.

D'après ces données, & en supposant qu'un quintal d'acide charbonneux soit composé de 72 parties d'air vital & de 28 de charbon, on pourra faire le calcul suivant :

	gros	grains
Quantité d'air vital employé à faire de l'acide charbonneux	0	39,06
Quantité employée à faire de l'eau	0	22,94
Quantité de gaz inflammable nécessaire pour former 27 grains d'eau	0	4,05
Quantité de charbon contenu dans $54\frac{1}{4}$ grains d'air fixe ou acide charbonneux	0	15,20
Total	1	9,25

Dix-neuf grains & un quart d'huile d'olive sont donc composés de

Charbon	15,20 grains
Gaz inflammable	4,05
Total	19,25

D'où l'on conclura :

Composition d'une livre d'Huile d'olive.

Charbon	0 liv.	12 onc.	5 gros	5 grains
Gaz inflammable	0	3	2	67
Total	1 livre			

Composition d'un quintal d'Huile d'olive.

Charbon	78 liv.	15 onc.	2 gros	68 grains
Gaz inflammable	21	0	5	4
Total	100 livres.			

Enfin, on voit qu'en brûlant une livre d'huile d'olive avec toutes les précautions convenables, on peut en obtenir 1 liv. 6 onces 3 gros 38 grains d'eau; & d'un quintal 140 liv. 4 onces 1 gros 17 grains.

Il faut pour arriver à ce résultat, c'est-à-dire, pour obtenir cette quantité d'eau, qu'on ait fourni à la flamme toute la quantité d'air vital nécessaire pour que la combustion soit complette; circonstance qui se rencontre dans les lampes de MM. Meusnier, Argand, Lange & Quinquet : autrement, c'est-à-dire, si la quantité d'air est insuffisante, il y a bien décomposition de l'huile, c'est-à-dire, séparation de la matière charbonneuse & du gaz inflammable; mais à défaut d'une suffisante quantité d'air vital, il n'y a pas recomposition complette d'eau & d'acide charbonneux, & il s'échappe une portion de charbon & de gaz inflammable libre : c'est cet effet qu'on exprime quand on dit qu'une lampe fume.

Combustion de la Cire.

Cette même méthode appliquée à la bougie m'a donné également la quantité d'eau qui se forme pendant sa combustion. Je me suis servi dans cette expérience d'une simple cloche de cristal remplie d'air vital & placée sur la cuve de mercure. Mais comme les bougies ordinaires coulent beaucoup dans l'air vital, parce qu'il y a dans cet air beaucoup moins de distance entre la flamme & la cire, qu'il n'y en a dans l'air ordinaire, j'ai été obligé d'employer un lampion de cire.

Dans une première expérience la cloche contenoit, air vital . . . . 183,51 pouces.

Il en eſt reſté après la combuſtion & l'abſorption par l'alkali cauſtique 50,41

Donc, quantité d'air vital réellement employée . . . 133,10

Cette quantité d'air vital réduite en poids à raiſon d'un demi-grain par pouce cube, devoit peſer . . 66,55 grains

La quantité de cire conſommée s'eſt trouvée de . . . 21,90

Total des matières conſommées 88,45

La quantité d'air fixe ou acide charbonneux qui s'eſt formé étoit de 90,046 pouces, & à raiſon de 06,95 grains, elle devoit peſer . . . . 62,58 grains

Donc deficit dû à l'eau qui s'étoit formée, & qui en effet nageoit ſur le mercure 25,87

Mais 25,87 grains d'eau ſont compoſés de

Principe oxygine . . . . 21,99 grains

Gaz inflammable aqueux 3,88

Total 25,87

Ainſi des 66,55 grains d'air vital qui ont ſervi à cette expérience, il en a été employé à former de l'eau . . . . 21,99 grains

Et à former de l'air fixe 44,56

Total égal 66,55

Ce qui donne pour la compoſition de la cire

Subſtance charbonneuſe . . . . 18,02 grains

Gaz inflammable 3,88

Total 21,90

Compoſition d'une livre de Cire.

	liv.	onc.	gros	grains
Subſtance charbonneuſe	0	13	1	23
Gaz inflammable	0	2	6	49
Total	1 livre.			

Composition d'un quintal de Cire.

Substance charbonneuse.....	82 liv.	4 onc.	3 gros	68 grains
Gaz inflammable.........	17	11	4	4
Total...............	100 livres			

J'ai répété une seconde fois cette expérience avec le même soin, & j'ai obtenu les résultats qui suivent:

Quantité d'air vital contenu dans la cloche avant la combustion........................	194,80 pouces.
Quantité restante après la combustion, mais avant l'addition de l'alkali caustique	150,30
Diminution opérée par la combustion	44,50
Quantité restante après l'absorption par l'alkali caustique	53,51
Donc, quantité d'air vital consommé dans l'expérience	141,29
Cette dernière quantité d'air vital, à raison d'un demi-grain le pouce cube, devroit peser	70,64 grains.
Cire consommée.........................	21,75
Total des substances consommées...........	92,39
Il ne s'est produit que 96,438 pouces d'air fixe ou acide charbonneux, qui à raison de 0,695 grains le pouce cube, devoient peser..............	67,08 grains
Donc, deficit ou eau formée	25,31
Mais 25,31 grains d'eau sont composés de	
Principe oxygine.......................	21,51 grains
Gaz inflammable de l'eau	3,80
Total	25,31
D'où il résulte que sur la quantité d'air vital employé dans l'expérience, & qui étoit de...........	70,64
Il en a été employé à former de l'eau.........	21,51
Et par conséquent à former de l'acide charbonneux.	49,13

La cire d'après ces données est composée de

Matière charbonneuse	17,95 grains
Principe inflammable de l'eau	3,80
Total	21,75

D'où l'on conclura :

Composition d'une livre de Cire.

Substance charbonneuse	0 liv.	13 onc.	1 gros	46 grains
Principe inflammable de l'eau .	0	2	6	26
Total	1 livre			

Composition d'un quintal de Cire.

Substance charbonneuse	82 liv.	8 onc.	3 gros	64 grains
Principe inflammable de l'eau .	17	7	4	8
Total	100 livres.			

En prenant un milieu entre le résultat de ces deux expériences, on trouve qu'une livre de cire formeroit en brûlant une quantité d'eau de . . . . 1 liv. 2 onc. 6 gros 5 grains
Et qu'un quintal de cire en formeroit 117 . 3 . 7

Je dois avertir que dans toutes ces expériences le volume des airs doit être corrigé de la variation du baromètre & du thermomètre, & ramené à une pression de 28 pouces & une température de 10 degrés du thermomètre de Réaumur. Je suis entré ailleurs dans le détail des calculs qu'exige cette correction.

LETTRE

DE D. SAINT-JULIEN,

Bénédictin, Professeur Emérite de Philosophie & de Mathématiques, de l'Académie de Bordeaux ;

A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

Je viens de lire dans votre dernier Journal (mai 1787), une Lettre que M. Proust vous adresse de Madrid le 4 avril précédent. Sur la fin de cette

Lettre, pag. 395, il vous donne avis d'un nouvel acide végétal qu'il a découvert, conjointement avec M. Angulo, dans les pois chiches. Après avoir donné quelques détails du petit nombre d'obſervations que le tems lui a permis de faire, il vous invite à vous informer, ſi les pois chiches que l'on cultive dans les environs de Toulouſe, préſentent ces particularités. J'ignore ſi vous avez pris ces informations, j'ignore encore plus ce qu'on vous a répondu. Je ſais ſeulement qu'on cultive beaucoup de pois chiches dans les environs de Toulouſe, & que par conſéquent il vous ſera facile de prendre des renſeignemens à ce ſujet; mais quoique je ne ſois pas habitant des environs de Toulouſe, le haſard veut que ce légume, qui n'eſt preſque pas connu dans le pays que j'habite, eſt cultivé dans notre jardin, & j'ai penſé que les obſervations multipliées ne ſauroient qu'être utiles & agréables au public ſavant: c'eſt ce qui m'a engagé à vous adreſſer cette Lettre, que je vous prie d'inſérer dans votre Journal, ſi les obſervations que j'ai faites vous paroiſſent dignes d'être communiquées au public.

1°. Lorſque j'ai reçu votre Journal, c'eſt-à-dire, les premiers jours de juin, nos pois chiches étoient encore bien loin de l'état dans lequel M. Prouſt les a obſervés. Il y en avoit de ſemés dans deux tems différens, les plus avancés montroient à peine quelques fleurs, les autres avoient quatre ou cinq pouces hors de terre. Je m'empreſſai néanmoins d'examiner s'ils avoient les caractères attribués par M. Prouſt, & je trouvai aux uns & aux autres un goût d'acidité, plus marqué encore que celui indiqué par M. Prouſt; ainſi ce caractère ne convient pas privativement au *degré de maturité où l'on peut les manger verds*, comme a paru l'indiquer M. Prouſt, mais il me paroît appartenir à tous les âges de la plante.

2°. J'ai examiné ce phénomène, le matin avant & après le lever du ſoleil, à midi, à quatre heures & au coucher du ſoleil, il ne m'a pas été poſſible de trouver de différence ſenſible.

3°. Des obſervations faites à midi dans des jours très-chauds, m'ont donné lieu d'éprouver que cette eſpèce de roſée, véritablement véſiculaire, eſt extrêmement froide. D'après cette obſervation, je ſoupçonne que cet acide eſt dans le genre de l'acide nitreux. Ce ſoupçon ſe trouve confirmé par l'amertume très-marquée qui accompagne ſa ſaveur. M. Baumé a obſervé que certaines plantes, entr'autres le grand ſoleil, *corona ſolis*, porte le nitre tout formé dans ſa moëlle, & que la ſenſibilité de ce phénomène dépend du plus ou moins d'ardeur du ſoleil. Ce nitre ne peut être ainſi porté dans la moëlle que par la tranſpiration intérieure; ne peut-il pas ſe faire de même que l'acide tout formé, qui eſt la matière perſpicatoire du pois chiche, vient du corps ſur l'écorce, & ne devient ſenſible qu'en paſſant par cette eſpèce de filière? Mais le même M. Baumé obſerve que le nitre & autres ſels minéraux que l'on trouve dans les plantes ne ſont dus qu'à la qualité des terres dans leſquelles les plantes

croissent : cela étant, il sera bon, pour confirmer ou infirmer cette observation, de noter la nature des terres dans lesquelles ont été ensemencés les pois chiches que nous observerons. Les miens ont été semés dans des terres transportées du déblai d'un tertre d'environ dix à douze pieds de profondeur, dans lequel tout semble indiquer la trace des eaux qui l'ont formé, sans néanmoins qu'on y trouve des traces bien marquées de corps marins. L'on y trouve seulement quelques véhicules de marne, dans laquelle le sable paroît dominer.

4°. J'ai essayé l'acide du pois chiche par le sirop de violette, en lavant des branches bien chargées d'acide dans du pareil sirop. La couleur n'en a point été altérée : l'expérience n'a pas mieux réussi avec du papier bleu frotté légèrement avec la même rosée. Une dissolution d'alkali fixe végétal dans laquelle j'ai lavé des branches toutes chargées de vésicules, n'a donné aucun signe d'effervescence. Il resteroit à éprouver ces branches avec du lait & avec de l'eau de chaux ; il est probable que ces deux épreuves ne réussiroient pas mieux : je n'ai pas pu les faire, parce que,

5°. La pluie étant survenue, j'ai été fort empressé d'aller voir mes pois chiches : j'ai trouvé sur leurs feuilles une abondante rosée, ou plutôt des gouttes de pluie ramassées ; j'ai goûté cette eau, & n'y ai trouvé aucun caractère d'acidité. Depuis cette époque le tems ayant été constamment dérangé, j'ai souvent visité mes pois chiches, à peine j'ai pu retrouver quelque trace de cette acidité.

6°. Avant la pluie j'avois cueilli quelques branches de cette plante que je mis dans un vase plein d'eau, comme l'on met les fleurs au frais, dans mon appartement, & parfaitement à l'ombre ; j'en avois enlevé, au moins dans une grande partie, les vésicules acides : le lendemain j'y en ai trouvé tout autant ; ce qui prouve bien que cette substance est une vraie matière perspicatoire de la plante & indépendante de la terre. Ces branches étant dans l'eau, l'on voyoit dans la partie plongée, des vésicules semblables à celles qui se formoient successivement à la partie hors de l'eau, mais un peu plus grosses. Cette observation me fit penser que l'eau se chargeroit de l'acide. Pour m'en assurer j'ai laissé ainsi les branches dans le vase jusqu'à ce qu'elles ont été entièrement flétries. Ensuite j'ai éprouvé l'eau restante en y jetant, dans différentes portions, de l'alkali fixe de tartre, une dissolution de sel d'absinthe, de l'huile de tartre par défaillance, de l'alkali fixe de soude, & enfin de l'alkali volatil. L'eau a résisté à toutes ces différentes épreuves & n'a donné aucun signe d'acidité. J'ai cru seulement observer que quelques gouttes d'alkali volatil jetées dans une petite quantité de cette eau, l'alkali est devenu beaucoup plus vif, pénétrant & même suffocant, ayant été très-fortement saisi par l'odeur qui en exhaloit : les autres mêlanges n'ont donné aucune odeur, & il n'a pas paru qu'il s'en soit élevé aucun gaz.

Quant à ce que remarque M. Proust, d'après le dire des habitans de Linarès ;

Linarès, que l'*acidité* de cette rosée *est assez active pour corroder rapidement le cuir des souliers.* Ce caractère ne me paroît pas bien propre à prouver l'acidité de cette rosée; 1°. parce qu'il est commun à toute rosée du matin, comme peuvent l'observer tous les agriculteurs, économes; chasseurs, &c. qui sont dans le cas d'aller se promener le matin à la rosée; & néanmoins aucune analyse chimique, que je sache, ne nous fait considérer la rosée comme acide; 2°. parce que cet effet sur le cuir des souliers indiqueroit plutôt un principe alkalin qu'un principe acide. En effet, personne n'ignore que les pelletiers emploient, dans leur teinture en noir, de la coupe-rose ou même de l'huile de vitriol. Cet acide combiné avec un autre acide ne fait point effervescence, au lieu qu'il en fait une très-marquée étant combiné avec un alkali quelconque, & il n'y a que cette effervescence qui soit capable de corroder ainsi le cuir des souliers.

Je suis, &c.

A l'Abbaye de la Sauve près Bordeaux, ce 24 juin 1787.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Sur le rapport des boules de lave avec les prismes de Basalte articulés;

Par M. DESMAREST.

PLUSIEURS de mes amis ayant desiré de faire avec moi des tournées en Auvergne dans le dessein d'y suivre sur-tout les faits curieux qui concernent la formation des basaltes prismatiques articulés, m'engagèrent à rédiger sur cette matière un Mémoire instructif qui contînt le précis des faits que j'avois recueillis à ce sujet & consignés en partie dans mes Mémoires sur le basalte. Ils me prièrent d'y joindre les réflexions que ces observations m'avoient donné lieu de faire sur ces formes singulières qui piquoient leur curiosité. C'est pour satisfaire leurs desirs, que je composai le petit écrit qu'on va lire. J'y rapproche les observations analogues & leurs résultats sous certains chefs qui comprennent autant de considérations; j'ai d'ailleurs disposé ces considérations le plus méthodiquement qu'il m'a été possible pour établir les assertions que je leur proposois de venir discuter avec moi sur les lieux. J'ai tâché de suivre par ordre les opérations de la nature en m'attachant d'abord aux formes simples pour arriver aux combinaisons plus composées.

J'ai joint à ce travail l'hiſtoire de nos obſervations que je publierai, ſuivant le vœu de ces mêmes amateurs de l'Hiſtoire-Naturelle.

Première Conſidération.

J'ai dit dans mes Mémoires ſur le baſalte-lave que cette matière avoit pris auſſi communément la forme de boule que la forme priſmatique, & j'ai remarqué que ces deux formes méritoient également l'attention des Naturaliſtes : j'ajoute ici que la forme de boule eſt plus ſimple & convient plus à la lave courante que la forme priſmatique articulée qui a beſoin de certaines circonſtances pour ſe completter (1).

Seconde Conſidération.

J'ai diſtingué deux ſortes de boules, les unes compoſées de couches diſtinctes & concentriques au noyau, les autres d'une ſeule maſſe ſolide ; & comme ces boules ſe trouvent diſperſées au milieu des courans ou vers leurs extrémités & qu'elles en font partie, j'en ai couclu qu'elles avoient pris leur forme dans le tems même de l'épanchement de la lave (2).

Troiſième Conſidération.

On a pu voir dans mes Mémoires cette obſervation générale que dans tous les courans où ſe trouvoient les différentes maſſes de baſaltes articulés on rencontroit auſſi conſtamment des amas de boules diſperſées (3) ; les unes parfaitement rondes ou en ellipſoïdes, les autres déformées de mille manières différentes : que quelquefois même ces boules étoient mêlées aux priſmes articulés ou diſtribuées à leur ſurface. D'après cette correſpondance des boules & des priſmes articulés, j'ai conſidéré les boules comme les matériaux que la nature avoit mis en œuvre pour conſtruire les priſmes articulés, dès que certaines circonſtances avoient concouru à cet aſſemblage étonnant. Voyons maintenant une partie de ces circonſtances.

Quatrième Conſidération.

Quand deux boules ſe ſont rencontrées dans les courans, elles ſe ſont applatties ſouvent l'une & l'autre au point de contact : ſouvent auſſi la ſurface d'une des deux boules a éprouvé une concavité qui admet la convexité

---

(1) *Voyez* Mémoire ſur l'origine & la nature du baſalte, parmi ceux de l'Academ. des Scienc. pour l'année 1771, page 710.

(2) *Ibid.* pag. 720 & 721.

(3) *Ibid.* pag. 720 & 768. Dans l'expoſition ſuccincte des objets que préſente la carte jointe à ce Mémoire, on indique, *paſſim*, comme réunis enſemble dans pluſieurs endroits de l'Auvergne les boules, les priſmes articulés & les articulations à peine ébauchées.

de la boule contigue (1). Avec ces formes élémentaires ſimples qui ſont la ſuite néceſſaire du différent état des boules dans leur rencontre, il m'a ſemblé qu'on pouvoit rendre raiſon de tous les phénomènes des priſmes articulés; car toutes les formes de leurs articulations ſe réduiſent à des portions ſphériques concaves ou convexes & à des ſurfaces planes. Il ſuit de toutes ces données que par-tout où des amas de boules entraînées dans un courant ont été arrêtés & comprimés par un obſtacle oppoſé à la direction du courant, il en eſt réſulté cet aſſemblage de formes régulières & irrégulières que préſentent les maſſifs de priſmes articulés.

Cinquième Conſidération.

J'ai diſtingué deux ſortes de priſmes articulés, les uns dont les articulations ſont concaves ou convexes ſur leurs faces ſupérieures & inférieures, les autres dont les articulations n'ont point de concavités ni de convexités, mais ſe joignent par des ſurfaces planes (2).

Voici maintenant quels ſont les phénomènes qui réſultent de la correſpondance des deux ſortes de boules que j'ai diſtinguées (ſeconde conſidération) avec les priſmes de la première claſſe.

Lorſque les boules à couches concentriques ſe trouvent ou à côté ou parmi les priſmes articulés de la première claſſe, quelques-unes de leurs articulations laiſſent voir la diſtinction de ces couches dans les parties qui ſont en deſtruction, & qu'on enlève aiſément; mais lorſque les boules ſont d'une ſeule maſſe ſolide, les différentes articulations des priſmes ſont entières, les débris qu'on peut s'en procurer n'offrent intérieurement aucuns veſtiges de couches, & lorſqu'elles ſont diſperſées, c'eſt plutôt l'effet d'une démolition, que celui d'une décompoſition.

Sixième Conſidération.

Si les boules à couches concentriques ſe trouvent à côté ou parmi les priſmes de la ſeconde claſſe, c'eſt-à-dire, de ceux dont les articulations ſont plattes, pour-lors ces articulations ſont ſubdiviſées par lames, qui quoiqu'aſſez adhérentes enſemble, ſe détachent avec un certain effort, & la matière qui ſe trouve entre ces lames & qui en forme la ſéparation, eſt à-peu-près de la même nature que celle qu'on voit entre les couches concentriques des boules quand on les briſe.

Lorſque les boules au contraire ſont d'une ſeule maſſe de lave ſolide, les articulations des priſmes qu'on trouve dans leur voiſinage ſont plattes, & n'offrent aucune apparence de lames dans leur épaiſſeur. D'ailleurs, elles ſont fort diſtinctes & ſe déſuniſſent ſans annoncer aucune ſorte de

(1) *Ibid.* page 721, & à l'article *Baſalte* de l'Encyclopédie, première édition de Paris, ſixième volume des Planches.

(2) *Ibid.* pag. 729 & 730.

décompoſition ni aucune forme de boules, à moins que les articulations ne ſoient reſtées imparfaites.

Des deux conſidérations précédentes, je conclus que les différens états des priſmes articulés dépendent d'une manière très-marquée de la conſtitution & de l'organiſation des boules qui ont contribué à leur formation.

Septième Conſidération.

En ſuivant la décompoſition des articulations qui a lieu lorſque les boules à couches concentriques ſont placées à côté ou parmi les priſmes, j'ai remarqué trois phénomènes qui me paroiſſent établir par des traits clairs & précis que les priſmes articulés ont été formés primitivement par des boules réunies & comprimées, & par conſéquent appuyer toutes les grandes préſomptions qui réſultent des faits appréciés dans les conſidérations précédentes. 1°. Les anciennes couches concentriques étant à découvert par la deſtruction d'une partie des articulations, on y voit les courbures qu'elles ont priſes, lorſque les concavités ſe ſont formées par une ſuite de la compreſſion des boules contigues qui ont conſervé leur convexité. On y diſtingue même la ſuite de trois à quatre couches pliées en creux ſuivant la profondeur de la concavité. 2°. Les mêmes couches ſe montrent auſſi diſtinctes & auſſi ſuivies intérieurement le long des faces des côtés priſmatiques, & ſont ſimplement applatties. 3°. Enfin, on retrouve au centre de ces articulations à moitié détruites des noyaux qui ont à-peu-près conſervé la forme qu'ils avoient dans les boules primitives.

Il eſt aiſé de voir par tous ces détails que les couches concentriques qui enveloppoient ces noyaux ont fourni la matière qui s'eſt prêtée aux différens dérangemens que ſuppoſent les diverſes formes actuelles des articulations. Cette eſpèce d'organiſation intérieure par couches, conſervée malgré ces dérangemens, en conſtatant leur marche & leur étendue, nous autoriſe, ce ſemble, à remonter juſqu'à la forme primitive que ces couches ont eue dans les boules. *Voyez fig. 4, Pl. I.*

Huitième Conſidération.

Ce n'eſt qu'après un très-grand nombre d'obſervations que je ſuis parvenu à reconnoître les circonſtances les plus favorables pour récueillir les faits déciſifs que je viens d'indiquer dans la conſidération précédente, & par leſquels on peut conſtater que les boules ont été les matériaux primitifs des articulations. La première de ces circonſtances eſt, comme je l'ai déjà dit, la deſtruction des articulations: deſtruction qui met à découvert les couches concentriques; mais je ne dois pas omettre une autre circonſtance que peut-être on ſeroit tenté de négliger, c'eſt la forme irrégulière des priſmes en conſéquence de l'aſſemblage imparfait des boules; car dans ce cas les boules n'ayant éprouvé de changement que dans une partie de leur forme extérieure, elles ſont encore faciles à reconnoître par l'autre partie qui n'a point été altérée.

Neuvième Considération.

Voici encore un nouveau caractère de correspondance entre les boules & les prismes articulés. J'ai remarqué par-tout que le diamètre des articulations dépendoit du diamètre des boules, & qu'ainsi les dimensions des matériaux avoient déterminé assez constamment celles de leurs assemblages.

Il m'a toujours été facile de reconnoître sans erreur le volume des boules qui étoient entrées dans la composition des prismes que je leur comparois; il me suffisoit de m'attacher aux amas de boules que je trouvois dispersées au milieu des courans dont les massifs de prismes articulés faisoient visiblement partie. J'avois encore moins de méprise à craindre lorsque les boules étoient distribuées, comme cela arrive fort souvent à la superficie, & sur les bords de ces massifs, ou bien même entassées alternativement avec des articulations plus ou moins régulières.

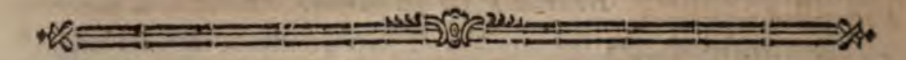
Dans le passage d'un courant à un autre, j'ai été également frappé des changemens du module des prismes qui suivoient exactement celui du volume des boules, & ces caractères étoient si visibles qu'ils m'ont servi très-souvent à distinguer des courans que j'aurois peut-être confondus.

Lorsque des boules de dimensions différentes se sont trouvées réunies ensemble, les plus grosses m'ont toujours paru influer sur le module des articulations: dans ce cas, ou les petites boules étoient plus applaties & formoient des articulations moins épaisses, ou bien deux ou trois de ces boules se trouvoient réunies dans une articulation contigue à une autre articulation formée par une seule boule plus grosse. Lorsque les boules different ainsi considérablement dans leurs dimensions, il est rare que leur assemblage se soit exécuté avec une certaine régularité.

Je terminerai toutes ces réflexions par une conséquence qui en découle bien naturellement, c'est que les basaltes articulés ne peuvent être considérés comme l'effet de la retraite de la matière de la laye, mais comme celui de la compression des boules: je ne prétends pas appliquer cette théorie aux autres prismes; mais elle a peut-être encore plus d'étendue que je ne lui en donne ici.

Explication de la Figure 4, Planche I.

On voit sur le devant deux quilles prismatiques articulées & en destruction. Dans cet état on peut y distinguer les diverses courbures des couches concentriques des boules élémentaires: ces couches sont restées arrondies du côté des convexités; sont pliées en creux du côté des concavités, & enfin sont applaties sur les faces latérales prismatiques. On voit aussi au centre d'une articulation un noyau de boule en relief, & vis-à-vis le vuide d'un noyau enlevé: derrière ces deux prismes, il en paroît d'autres bien conservés avec des concavités & des convexités à la base supérieure.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

MUSEUM Carlſonianum in quo novas & ſelectas Aves coloribus ad vivum brevique deſcriptione illuſtratas ſuaſu & ſumptibus generoſiſſimi Profeſſoris exhibet *ANDREAS SPARRMAN*, M. D. & Profeſſor Reg. Acad. Scient. Stockhol. Muſei Prefecti ejuſd. Acad. ut & Societ. Phyſiograph. Lemd. Scient. ac Litt. Gothoburg. Heſſ. Homberg Memb. Faſciculus I & II. *Holmiæ, ex Typographia Regia*, 1786, *in-fol.*

M. Sparrman à qui nous devons la relation intéreſſante de ſon voyage au Cap de Bonne-Eſpérance & de celui qu'il a fait avec le Capitaine Cook, publie dans ces Faſcicules la deſcription des oiſeaux rares qu'il a apportés de ſes voyages, & celle de ceux qui ſe trouvent dans la belle collection de M. le Chevalier Carlſcron. Les deſſins ſont très-exacts & l'enluminure bien exécutée. Chaque Faſcicule contient vingt-cinq eſpèces. L'Auteur ſe propoſe d'en donner la ſuite; & ce célèbre Naturaliſte a dans ſa collection encore beaucoup de plantes & d'autres objets d'Hiſtoire Naturelle, qu'il fera connoître ſucceſſivement.

Obſervations de M. DE TRÉBRA *ſur l'intérieur des Montagnes, précédées d'un Plan d'une Hiſtoire générale de la Minéralogie, par M.* VELTHEIM, *avec un Diſcours préliminaire & des Notes de M. le Baron* DE DIETRICH, *Secrétaire Général des Suiſſes & Griſons, Membre de l'Académie Royale des Sciences, de la Société de Gothingue & de celle des Curieux de la Nature de Berlin, Commiſſaire du Roi à la viſite des Mines, des Bouches à feu & des Forêts du Royaume.* A Paris, de l'Imprimerie de MONSIEUR: ſe trouve chez Didot le jeune, Libraire, quai des Auguſtins, Didot, fils aîné, Libraire, rue Dauphine; à Straſbourg, chez Treuttel, Libraire, & chez tous les Libraires de France & des pays étrangers: 1787, 1 vol. *in-fol.*

Le travail ſur l'intérieur des montagnes par M. de Trébra un des meilleurs Minéralogiſtes de l'Allemagne, ſi riche en ce genre, eſt très-eſtimé de tous les ſavans. C'eſt donc une obligation de plus que les François ont à M. le Baron de Dietrich de l'avoir fait traduire dans notre langue. Les notes dont il a enrichi le texte, ſon Diſcours préliminaire placé à la tête de l'Ouvrage & le morceau de M. de Veltheim, rendent

l'Ouvrage encore plus précieux. Il eſt d'une belle exécution, & enrichi d'un grand nombre de planches enluminées.

Supplément à la Deſcription méthodique du Cabinet de l'Ecole Royale des Mines; par M. SAGE. A Paris, de l'Imprimerie Royale, 1787, 1 vol. *in*-8°.

Ce Supplément contient la deſcription des nouveaux morceaux dont le Cabinet des Mines a été enrichi.

Examen du ſentiment de M. ROLAND DE LA PLATRIERE *ſur les Troupeaux, ſur les Laines & ſur les Manufactures.* A Paris, chez Buiſſon, Libraire, hôtel de Meſgrigny, rue des Poitevins, N°. 13.

Dans cet Ouvrage M. l'Abbé Carlier tâche de répondre aux objections que lui avoit faites M. de la Platriere.

Diſſertation élémentaire ſur la nature de la Lumière, de la Chaleur, du Feu & de l'Electricité, dans laquelle on réſout d'une manière déciſive la queſtion propoſée en 1785 par l'Académie de Dijon: Déterminer par leurs propriétés reſpectives la différence eſſentielle du phlogiſtique & de la matière de la chaleur; *par M.* CARRA, 1 vol. *in*-8°. Chez Eugène Onfroy, quai des Auguſtins.

Mémoires d'Agriculture, d'Economie rurale & domeſtique, publiés par la Société Royale d'Agriculture de Paris, trimeſtre de printems & d'été, 1789, 2 *vol. in*-8°. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

Cette Compagnie ſavante a ſoin de ne publier que des Mémoires intéreſſans pour l'Agriculture. Les inſtructions qu'elle donne, & l'émulation qu'elle excite parmi les Cultivateurs, ne peuvent que beaucoup contribuer à la perfection de l'Agriculture en France, dont enfin il paroît qu'on veut s'occuper férieuſement, peut-être moins pour le bonheur de l'humanité, que pour nourrir ce luxe effrayant qui écraſe toutes les claſſes de la ſociété. . . . Au reſte, quand l'on voudra il ſera facile à la France d'avoir des ſoies, des laines, des chanvres, des huiles, & tout ce qui lui eſt néceſſaire pour ſa conſommation, ſans être obligée de rien tirer de l'étranger. Qu'on voie l'Agriculture en grand, & qu'on ne s'amuſe pas à de petites pratiques minutieuſes, à des eſſais faits dans des jardins. . . . Et ſur-tout que le Cultivateur jouiſſe de cette noble aiſance à laquelle a droit tout homme qui conſacre à la ſociété ſes travaux, ſes ſueurs. . . .

Mémoire ſur les Hayes deſtinées à la clôture des Prés, des Champs, des Vignes & des jeunes Bois, où l'on traite des différentes eſpèces de Hayes, de leur conſtruction, de leurs avantages: couronné par

l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon, à la séance publique du 31 *Août* 1784; *par M.* AMOREUX, *Docteur en Médecine, de l'Université de Montpellier, Bibliothécaire, Membre de plusieurs Académies.* A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente: 1787, 1 vol. *in*-8°.

Cet objet est d'un grand intérêt pour l'Agriculture.

Dissertation sur une nouvelle espèce de Sainfoin dont les folioles sont merveilleusement toujours en mouvement; par M. BUCH'OZ, in-fol. *avec gravures.*

Dissertation sur la Betterave & la Poirée, leurs différentes variétés, leur culture, leurs propriétés comme alimens pour l'homme & les bestiaux, & la méthode pour en retirer un sucre propre à remplacer le vrai sucre; par le même.

L'Art de préparer les alimens suivant les différens Peuples de la terre; auquel on a joint une note succincte sur leur salubrité & insalubrité, par M. BUCH'OZ, *Auteur de différens Ouvrages économiques. Seconde édition, tome I,* 1 *vol.* in-8°.

Mémoire sur les Maladies les plus familières à Rochefort, avec des observations sur les Maladies qui ont régné dans l'Armée navale combinée pendant la Campagne de 1779; *par M.* LUCADOU, *Médecin de la Marine dans ce Département, & chargé des fonctions de premier Médecin dans cette Armée.* A Paris, chez Guillot, Libraire de MONSIEUR, frère du Roi, rue Saint-Jacques, vis-à-vis celle des Mathurins, 1787, 1 vol. *in*-8°.

Cet Ouvrage intéressera les gens de l'Art.

Traité de la Fièvre maligne simple & des Fièvres compliquées de malignité; par M. CHAMBON DE MONTAUX, *de la Faculté de Médecine de Paris, de la Société Royale de Médecine, & Médecin de l'Hôpital de la Salpétrière, &c.* A Paris, rue & hôtel Serpente, 1787, 4 vol. *in*-12. Prix, 10 liv. brochés.

Cet Ouvrage est imprimé avec l'approbation de la Société Royale de Médecine. « Les jeunes Médecins, disent MM. les Commissaires, y » trouveront un Traité élémentaire de la fièvre maligne, & les Médecins » consommés un observateur éclairé ».

Recherches sur l'origine & le siège du Scorbut & des Fièvre putrides: Ouvrage traduit de l'Anglois, de M. MILMAN, *par M.* VIGAROUS DE MONTAGUT, *Docteur en Médecine & Membre de la Société Royale*

Royale des Sciences de Montpellier. A Paris, chez P. F. Didot le jeune, quai des Augustins; & à Montpellier, chez Rigaud, Libraire, rue de l'Aiguillerie, 1786, 1 vol. *in*-8°.

L'Ouvrage de M. Milman est estimé en Angleterre. C'est ce qui a engagé M. Vigarous à le faire passer dans notre langue; mais il a cru nécessaire d'en retrancher des longueurs qui lui ont paru inutiles.

Mécanisme de la Nature, ou *Système du Monde fondé sur les forces du Feu, précédé d'un examen du système de* NEWTON; *par M. l'Abbé* JADELOT, *avec cette épigraphe tirée de Voltaire*:

Ignis ubique latet: naturam amplectitur omnem:
Attrahit & pulsat, dividit atque parit.

A Londres; & se trouve à Nanci, chez l'Auteur: 1787, *in*-8°. de 259 pag. Prix, 3 liv.

Cet Ouvrage de M. l'Abbé Jadelot offre un ensemble de systêmes, une uniformité de conséquences, un nombre & un accord d'analogies qui fourniront aux Physiciens des sujets de méditations dignes de ce siecle éclairé.

A VENDRE.

La Collection minérale du célèbre M. Wallerius, ci-devant Professeur en Chimie & Minéralogie à Upsal, & Chevalier de l'Ordre de Wasa. Cette Collection contient deux mille pièces, dont quinze cens sont des mines de la Suède, & les autres des pays étrangers, toutes régulièrement rangées dans des armoires.

Comme M. Wallerius, dont le mérite, particulièrement en Minéralogie & Chimie, est généralement connu, a lui-même ramassé cette Collection, elle ne peut être qu'intéressante & curieuse, d'autant plus qu'il l'a rédigée en ordre d'après la nouvelle édition de son Systême de Minéralogie, & que le Catalogue en est écrit de sa propre main en latin.

Le prix est 500 rikſdalers, monnoie de Suède, ou 3000 liv. de France; & les amateurs peuvent s'adresser à M. de G. A. Leyonmarck, Conseiller au Collège Royal des Mines en Suède, à Stockholm.

Société Royale d'Agriculture de Paris.

La séance publique de la Société Royale d'Agriculture de Paris, a eu lieu mardi 19 de juin à l'hôtel de l'Intendance; l'assemblée étoit nombreuse: le sage Malsherbes, qui à tant de qualités si chères à la nation joint celle de Cultivateur éclairé, M. l'Archevêque de Toulouse, M. le Contrôleur Général des Finances, un grand nombre de savans ou amateurs & de personnes titrées étoient à la séance; mais ce qui intéressa le plus fut la présence de beaucoup de Fermiers & de Laboureurs, qu'on auroit desiré voir aux premiers rangs.

Plusieurs Discours & Mémoires intéressans ont été lus dans l'ordre suivans :

1°. Un Discours de M. le Duc de Charost où il a fait voir toute l'influence que l'Agriculture a nécessairement sur la prospérité de l'Etat : vérité qui n'a jamais été mieux sentie que dans le moment actuel, comme le prouvent les encouragemens & les secours accordés & promis par le Roi à la classe la plus indigente de ses concitoyens.

2°. Un Mémoire de Dom le Franc, Religieux de la Congrégation de Saint-Maur, sur la chasse des bizets ou pigeons ramiers qui se fait dans la Bigorre. Cette chasse qui devient une espèce de fête publique, & qui se fait dans le lieu de la naissance de Henri IV, a fourni à Dom le Franc, sous ce double rapport, l'occasion de dépeindre agréablement l'enthousiasme que le souvenir des bontés, de la popularité, & sur-tout de la grande économie de ce Prince excite tous les jours parmi ses *compatriotes ;* comme ils affectent de le dire.

3°. Un Mémoire de M. Turgot sur les dégâts que font dans les jeunes plantations les habitans de la campagne, & sur la nécessité de réformer cet abus.

4°. Des Observations de M. Desmarests sur la manière d'élever les bêtes à corne dans l'Auvergne, la Marche & le Limosin, & sur les différens voyages qu'on leur fait faire.

5°. Un Mémoire de M. Parmentier sur la culture des pommes de terre qu'il a faite sur près de soixante arpens pris dans les plaines des Sablons & de Grenelle.

6°. Un Mémoire de M. Thouin sur la plantation à faire de diverses espèces d'arbres sur les bords du nouveau canal de Bourgogne.

7°. Un Mémoire de M. Cadet de Vaux sur la manière de préserver les bleds de la carie.

8°. Un Mémoire de M. de Guerchy sur les meilleurs moyens d'améliorer les races des bestiaux dans la Généralité.

Enfin, un exposé des travaux de la Société pendant l'année 1786, par M. Broussonet qui a rendu le compte le plus intéressant de ce qui s'est passé aux comices, assemblées de Laboureurs, qui se tiennent dans les différens cantons des environs de Paris. Ces établissemens sont les premiers de ce genre, & les seuls dont on puisse attendre une révolution avantageuse à l'Agriculture.

Les lectures finies on donna aux Cultivateurs les prix suivans, qui furent distribués la plupart par des Dames. Elles furent flattées d'avoir l'honneur de couronner les talens utiles, elles qui ne couronnent si souvent que les talens frivoles.

Prix distribués.

I.

La Société avoit proposé dans sa séance publique du 30 mars 1786,

pour sujet d'un Prix de 1000 liv. & d'un jeton d'or de la valeur de 100 liv. la question suivante :

Quelles sont les espèces de Prairies artificielles qu'on peut cultiver avec le plus d'avantage dans la Généralité de Paris, & quelle en est la meilleure culture ?

La Société a adjugé le Prix à la pièce N°. 32, ayant pour épigraphe : *Qui arvis fimos, fimis pecora, pecoribus pascua adamussìm novit accomodari, is Agriculturæ fastigium attigit*, dont l'Auteur est M. Gilbert, Professeur à l'Ecole Royale Vétérinaire.

La Société a arrêté qu'il seroit fait une mention honorable des pièces suivantes, N°. 13, ayant pour épigraphe : *Qui cultus habendo sit pecori ;* N°. 11, avec cette épigraphe : *Nunc veneranda Pales, magno nunc ore sonandum ;* N°. 29, ayant pour épigraphe : *Fortunatus & ille Deos qui novit agrestes ;* N°. 14, désigné par cette épigraphe : *Beatus ille, qui procul à negotiis, ut prisca gens mortalium, paterna rura bobus exercet suis, solutus ab omni fœnore ;* & N°. 15, avec l'épigraphe suivante : *Servit agri pecus & pecori dat molle vicissim gramen ager.*

La Société a trouvé dans ces différens Mémoires des pratiques utiles, des procédés peu connus, & elle desire que les Auteurs veuillent bien se faire connoître, pour qu'elle soit à portée de rendre public leur travail.

II.

La Société avoit annoncé qu'elle distribueroit dans cette séance des Prix aux Agriculteurs qui se seroient distingués dans le courant de l'année par l'emploi de quelque procédé nouveau, ou du moins peu connu, ou qui lui auroient adressé des Mémoires qu'elle auroit approuvés : elle en a distingué six auxquels elle a décerné des Prix de la valeur d'un jeton d'or dans l'ordre suivant :

A M. Colleau, Fermier à l'Epine, Paroisse de Mormans, Membre des Comices Agricoles de Rozoy, pour avoir fait plusieurs Mémoires qui tendent à l'amélioration de différens procédés de culture.

A Madame Cretté de Palluel, résidant à Dugny, pour avoir présenté un Mémoire contenant des détails très-intéressans sur la manière de gouverner les vaches, & d'en tirer le produit le plus avantageux.

A M. Leduc, Meûnier à Creteil, Membre des Comices Agricoles de Choisy-le-Roi, pour avoir lavé & desséché des grains au moyen de l'étuve, & avoir ainsi augmenté la valeur d'une grande quantité de bled sali par la poussière de carie.

A M. Bidault, Curé de Bazoches, Election de Montfort-l'Amaury, pour avoir fait part de plusieurs travaux utiles en économie rurale.

A M. Pierre Desouche, habitant de Villetaneuse, pour avoir cultivé sur une grande étendue de terrein, des pommes de terre destinées à la nourriture des vaches laitières des environs de Paris.

Un pareil Prix avoit été adjugé à M. Heurtault, Fermier à Pereuſe, Paroiſſe de Jouarre, pour avoir chaulé ſes grains pendant pluſieurs années avec beaucoup d'intelligence & de ſuccès; mais ce Cultivateur étant mort depuis peu de tems, la Société, pour ne point priver ſa famille de cette marque d'encouragement, a voulu que le Prix fût remis entre les mains de ſa veuve.

Prix propoſés.

I.

La Société avoit propoſé pour ſujet d'un Prix, *d'indiquer parmi les arbres, les arbuſtes & les plantes qui croiſſent ſans culture dans la Généralité de Paris, ceux dont on peut retirer du fil pour faire de la toile, ou qui fourniſſent des parties propres à faire des cordes.* Elle a reçu ſur ce ſujet, ſept Mémoires dont quelques-uns ſont de ſimples notes, & aucun ne lui a paru mériter le Prix.

C'eſt dans ces vues que la Société propoſe pour ſujet d'un nouveau prix, de *déterminer par des expériences ſuivies & comparées, quelles ſont les meilleures méthodes qu'on doit ſuivre pour obtenir les parties fibreuſes des végétaux, & pour en reconnoître les qualités.*

Le Prix ſera de 600 liv. auxquelles on ajoutera un jeton d'or; les Mémoires ſeront reçus juſqu'au premier mars 1790.

I I.

La Société avoit propoſé pour ſujet d'un Prix extraordinaire, *de trouver une étoffe de plus de durée, plus chaude, moins chère & moins perméable à la pluie que les étoffes employées ordinairement aux vêtemens des gens de la campagne;* non-ſeulement elle n'a reçu aucune étoffe propre à remplir les conditions demandées dans ſon Programe; mais, par l'examen du travail des concurrens, elle a reconnu qu'il étoit très-difficile de réunir dans une étoffe toutes les qualités qu'elle avoit paru exiger. Elle a donc cru devoir ſe borner à une des conditions les plus importantes, celle de préſerver de la pluie. En conſéquence elle propoſe pour ſujet d'un nouveau Prix, *de faire connoître quelles ſont les étoffes qui peuvent être en uſage dans les différentes Provinces de France ou des pays étrangers & ſur-tout dans les pays de montagnes, & dont les bergers & les voyageurs ſe ſervent pour ſe garantir des pluies longues & abondantes.*

Le Prix ſera de 600 liv. les Mémoires ſeront reçus juſqu'au premier mars 1789.

I I I.

La Société propoſe, pour ſujet d'un Prix de 300 liv. la queſtion ſuivante :

Quelles ſont les plantes qu'on peut cultiver avec le plus d'avantage

dans les terres qu'on ne laisse jamais en jachères, & quel est l'ordre suivant lequel elles doivent être cultivées?

Ce Prix sera distribué dans la séance publique de 1788 : les Mémoires seront remis avant le premier mars de la même année.

I V.

La Société propose un Prix de la valeur de 600 liv. en faveur du meilleur Mémoire qui lui aura été adressé sur le sujet suivant :

Perfectionner les différens procédés employés pour faire éclorre artificiellement & élever des poulets, & indiquer les meilleures pratiques à suivre dans un établissement de ce genre fait en grand?

Ce Prix sera distribué dans la séance publique de 1788, & les Ouvrages ne seront reçus que jusqu'au premier mars de la même année.

V.

Les Comices Agricoles de Monfort-l'Amaury, témoins du tort considérable que fait aux luzernes la plante parasite connue sous le nom de *Cuscute*, ayant prié la Compagnie de vouloir bien proposer un Prix relatif à cet objet, la Société annonce qu'elle décernera un Prix de 300 liv. à l'Auteur du meilleur Mémoire sur la question suivante :

Quels sont les moyens les plus efficaces de détruire la cuscute ou teigne qui se trouve communément dans les luzernières?

Les Mémoires ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1788, & la Société proclamera la pièce couronnée dans sa séance publique de la même année.

V I.

La Société propose un Prix de 600 liv. qui sera adjugé dans la séance publique de 1790, à l'Auteur du meilleur Mémoire sur la question suivante :

Quels sont les moyens les plus sûrs pour obtenir de nouvelles variétés des végétaux utiles dans l'économie rurale & domestique, & quels sont les procédés à suivre pour aclimater dans un pays les différentes variétés de végétaux?

Les Ouvrages destinés au concours ne seront reçus que jusqu'au premier mars 1790.

V I I.

La question suivante forme le sujet d'un autre Prix de 600 liv. qui ne sera distribué que dans la séance publique de 1790 :

Quels sont les végétaux croissans naturellement dans le Royaume, ou dont la culture y seroit facile, qui peuvent fournir une matière colorante

en bleu, & quels ſont les moyens de déterminer avec préciſion la quantité de cette ſubſtance dans les diverſes plantes qui la contiennent?

Les Mémoires ne ſeront reçus que juſqu'au premier mars 1790.

VIII.

Il ſera accordé dans la ſéance publique de 1788, un prix de la valeur d'un jeton d'or à la perſonne qui aura préſenté dans l'année un *inſtrument, ſoit nouveau, ſoit perfectionné*, dont la Société aura reconnu l'utilité en économie rurale ou domeſtique.

IX.

Un Prix de même valeur que le précédent ſera adjugé dans la même ſéance, à l'Auteur de l'Ouvrage que la Société aura jugé être le plus à la portée des habitans de la campagne, & le plus propre à leur donner des connoiſſances utiles en morale & en économie rurale & domeſtique.

Les Ouvrages deſtinés à concourir pour ce Prix, ne ſeront reçus que juſqu'au premier mars 1788. La Société n'exige point des perſonnes qui s'occuperont de cet objet, des connoiſſances nouvelles, mais ſeulement un expoſé clair, méthodique & très-abrégé des meilleurs principes; un livre en un mot, qui puiſſe être mis entre les mains des habitans des campagnes, des deux ſexes & de tout âge.

La Société diſtribuera dans la même aſſemblée de 1788, pluſieurs jetons d'or aux Agriculteurs qui ſe ſeront diſtingués dans le courant de l'année par l'emploi de quelque procédé nouveau, ou du moins peu connu.

Les Mémoires ſeront adreſſés ſous le couvert de M. l'Intendant de Paris, à M. BROUSSONET, Secrétaire de la Société, rue des Blancs-Manteaux, N°. 57; & s'ils lui ſont remis entre les mains, il en donnera un récépiſſé où ſeront marqués la ſentence de l'Ouvrage & le numéro indiquant l'ordre de la réception.

Sujets des Prix propoſés par l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon, pour l'année 1788.

Les fièvres catharreuſes deviennent aujourd'hui plus communes qu'elles ne l'ont jamais été; les fièvres inflammatoires deviennent extrêmement rares; les fièvres bilieuſes ſont moins communes: déterminer les raiſons qui ont pu donner lieu à ces révolutions dans nos climats & dans nos tempéramens.

L'Académie a déjà eu pluſieurs fois la ſatisfaction de couronner des Mémoires intéreſſans ſur les fièvres; elle eſpère que le problême propoſé aujourd'hui, réveillera l'attention des Médecins, qui doivent être convaincus de la néceſſité de déterminer avec exactitude le caractère le

plus général des maladies régnantes ; d'autant plus que les apparences ont pu souvent en imposer, & faire adapter aux fièvres catharreuses, au grand danger des malades, le traitement réservé à l'inflammation.

L'Académie a demandé, pour sujet du Prix de 1787 :

Quelle est l'influence de la morale des Gouvernemens sur celle des Peuples ?

Elle avoit proposé pour sujet du Prix qu'elle devoit distribuer dans la séance publique du mois d'août 1786 :

De déterminer, par leurs propriétés respectives, la différence essentielle du phlogistique & de la matière de la chaleur.

L'Académie n'ayant pas été dans le cas d'adjuger le Prix, a déjà annoncé qu'elle propose le même problême, pour le sujet du Prix double qu'elle aura à décerner dans sa séance du mois d'août 1789.

Tous les savans, à l'exception des Académiciens résidens, seront admis au concours. Ils ne se feront connoître ni directement, ni indirectement ; ils inscriront seulement leurs noms dans un billet cacheté, & ils adresseront leurs Ouvrages francs de port, à M. CAILLET, Professeur de Poésie, Secrétaire perpétuel, qui les recevra jusqu'au premier avril inclusivement.

L'Académie annonce que dans la suite elle n'ouvrira aucun paquet considérable non affranchi, de quelque pays qu'il soit envoyé.

Le Prix, fondé par M. le Marquis du Terrail & par Madame de Crussol d'Uzès de Montausier son épouse, à présent Duchesse de Caylus, consiste en une Médaille d'or de la valeur de 300 liv. portant, d'un côté, l'empreinte des armes & du nom de M. Pouffier, *Fondateur de l'Académie, & de l'autre, la devise de cette Société littéraire.*

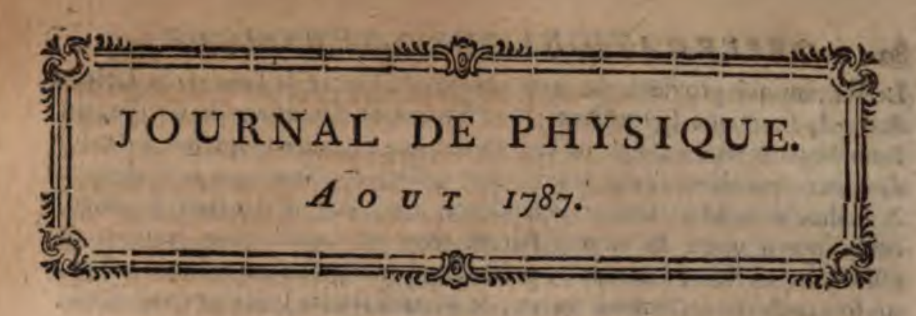
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 27 Juillet 1787.

VALMONT DE BOMARE.



JOURNAL DE PHYSIQUE.

AOUT 1787.

MÉMOIRE

Où l'on examine quelles ſont les cauſes qui ont mérité au Sucre raffiné à Orléans la préférence ſur celui des autres Raffineries du Royaume ;

Par M. PROZET, Maître en Pharmacie, Intendant du Jardin des Plantes de la Société Royale de Phyſique, d'Hiſtoire-Naturelle & des Arts d'Orléans :

Lu à la Société de Phyſique d'Orléans dans la ſéance du 30 Avril 1784.

LES erreurs qui naiſſent des préjugés ſont celles dont on ſe dépouille difficilement, & qui nuiſent le plus aux progrès des arts. Détruire les idées ſur leſquelles on les fonde en en démontrant la fauſſeté, c'eſt rendre ſervice à l'artiſte, c'eſt l'éclairer ſur la théorie, dont l'influence s'étend toujours ſur la pratique.

L'art de raffiner le ſucre apporté des Antilles, peut ſans contredit être regardé comme celui qui fournit à notre ville la branche la plus utile de ſon commerce. Ce n'eſt pas que les procédés propres à ce travail ſoient inconnus dans les autres villes du royaume ; mais ſoit défaut de moyens, ou erreur dans la pratique, il eſt certain qu'aucune des raffineries de nos villes maritimes n'a pu donner au ſucre qu'elles purifient la ſéchereſſe & la compacité qui diſtingue celui que fourniſſent les raffineries d'Orléans.

Cette ſupériorité dans la qualité du ſucre a été, & eſt même encore attribuée par pluſieurs, à la nature des eaux de cette ville. Ce ſentiment me paroît inſoutenable : car ces eaux ne poſſéderoient cette qualité que relativement à un ou pluſieurs principes qui leur ſeroient unis, & dont la préſence dans le raffinage, priveroit le ſucre de quelques parties hétérogènes & nuiſibles, ou lui en fourniroit quelques autres qui lui manquent & qui ſont eſſentielles à ſa perfection. Or, comme la raffinerie de Saint-Meſmin & celle du Portereau fabriquent du ſucre qui a la qualité requiſe, quoique cependant la première employe de l'eau du

Loiret, ou qui provient de cette rivière, & l'autre de l'eau de la Loire, & que le ſucre que fourniſſent les raffineries de l'intérieur de la ville, où l'eau de puits eſt en uſage, ne l'emporte ni ne le cède en ſupériorité à celui des deux premières : il me paroît naturel d'en conclure que la ſécheresſe & la dureté du ſucre ſont indépendantes de la nature des eaux. En effet, celles que je viens de citer différent trop en pureté pour pouvoir en aſſimiler les effets, à moins de prétendre que le principe propre à raffiner ne ſoit caché & commun à toutes, & alors il faudra ſpécifier quel il eſt, & définir ſa nature.

Loin d'admettre un être que l'analyſe ne peut démontrer, je penſe au contraire que les matières hétérogènes que la plupart de ces eaux récèlent, ſont plutôt nuiſibles qu'utiles au raffinage du ſucre, & que l'action de l'eau dans cette opération ſe borne ſeulement à l'effet de ſa propriété diſſolvante, qui eſt toujours relative à ſon degré de pureté ; ainſi on peut dire qu'à cet égard, les raffineries d'Orléans n'ont nul avantage ſur celle des autres villes dont les eaux ſont potables.

Des aſſertions ne ſuffiſant pas pour prouver des faits, je vais préſenter le tableau analytique & comparatif des eaux de notre ville. Je prouverai enſuite que les ſubſtances qu'elles tiennent en diſſolution, loin de contribuer à la perfection du ſucre, y ſeroient plutôt nuiſibles. Enfin, comme pour apprécier juſtement l'action de l'eau dans les différentes opérations que l'on fait ſubir au ſucre, il faut que j'expoſe quelles ſont les matières dont il eſt important de le priver pour parvenir à le purifier ; ceci me conduit néceſſairement à développer la théorie de l'art du Raffineur, & à chercher la cauſe déterminante de cette qualité, qui fait préférer à toute autre le ſucre qui ſort de nos raffineries.

L'eau, dans ſon état de pureté, eſt la même par-tout. C'eſt un être ſimple homogène, que nos efforts ne peuvent altérer ni décompoſer ; mais la nature en établiſſant cette force admirable, par laquelle tous les corps ſe recherchent & font effort pour s'approcher, force d'où dépend l'harmonie de l'univers, a doué avec tant de profuſion cet élément de cette tendance à l'union, que nulle part on ne le trouve pur ou dans ſon état de ſimplicité radicale. L'eau que nous regardons comme la meilleure pour nos uſages économiques, récèle toujours quelques molécules ſalines, & une aſſez grande quantité d'air. Il paroît même que la ſalubrité de l'eau dépend eſſentiellement de ſon union avec les particules aériennes, puiſque nous voyons que celle qui en eſt privée, quoique d'ailleurs abſolument pure, comme l'eau diſtillée, eſt lourde & fatigue tellement les organes digeſtifs qu'elle excite des nauſées.

C'eſt en raiſon de cette force attractive de l'eau, que celle qui tombe ſur la ſurface de la terre diſſout en s'infiltrant à travers ſes couches tous les ſels qu'elles contiennent, elle ſe charge en même-tems des matières gazeuſes qui ſe produiſent ou ſe dégagent, tant par la décompoſition des

ſubſtances minérales, que par celle des corps organiſés, que les révolutions arrivées au globe ont enfouis dans ſon ſein. L'union que l'eau contracte avec ces fluides aériformes, & ſur-tout avec celui connu ſous le nom de gaz acide crayeux ou air fixe, lui donne la faculté de diſſoudre diverſes ſubſtances terreuſes & métalliques. Toutes ces matières diſſoutes ſont entraînées par elle dans ſon cours ſouterrain ; là elles ſubiſſent des altérations & des décompoſitions qui tiennent à la nature des lieux qu'elles traverſent. La plupart cependant parviennent avec l'eau à la ſurface de la terre, & elles y demeureroient unies ſi ce fluide étoit ſtagnant & privé du contact de l'air ; mais l'abſorption que fait la maſſe atmoſphérique des différens gaz & l'action attractive que l'air exerce ſur elle produiſent la précipitation de la plus grande partie des ſubſtances terreuſes ou minérales, & un relâchement dans la force d'adhéſion des molécules principes des ſels diſſous qui procure leur déſunion & entraîne néceſſairement la décompoſition des corps qu'elles formoient. Cet effet a lieu ſur-tout dans les eaux dont le cours eſt long & rapide, tel que celui des grandes rivières, auſſi voyons-nous que celles qui, comme notre Loire, coulent dans un lit dont le fond eſt de ſable, & exempt de plantes, fourniſſent l'eau la plus pure & la plus ſalubre.

Une pinte d'eau de Loire, abſtraction faite de la quantité d'air qu'elle contient, ne m'a donné par l'analyſe qu'environ un grain de ſubſtance ſaline qui étoit du ſel marin à baſe terreuſe.

J'ai trouvé une grande différence dans les produits de l'eau du Loiret, puiſque j'ai obtenu de vingt-cinq pintes d'eau de cette rivière cinquante-ſix grains de terre calcaire, dix-huit grains de ſélénite, douze de ſel marin & quarante-huit grains d'une matière ſaline, mucilagineuſe, extractive. Cependant ſi l'on réfléchit que cette petite rivière récèle dans ſon ſein des ſources qui y ſourdiſſent de tous côtés, que ſon cours eſt ralenti par pluſieurs digues, qui le traverſent & le rendent, pour ainſi dire, ſtagnant, que ſon lit bourbeux donne naiſſance à une infinité de plantes qui y croiſſent, y périſſent & s'y décompoſent, on ſera peu ſurpris de l'inſalubrité de ſes eaux.

Les eaux des puits d'Orléans ſont à-peu-près dans le même état que celle du Loiret. Toutes tiennent en diſſolution de la terre calcaire, ou chaux aérée & de la ſélénite, dans des proportions d'autant plus grandes que l'on s'éloigne davantage de la rivière, en ſe portant vers les hauts quartiers de la ville. Ce ſeul fait ſeroit ſans doute ſuffiſant pour établir que les eaux des puits de la ville tirent leur origine de la Loire, ſi la moindre profondeur de ces puits, toujours relative à la proximité de ce fleuve, n'en fourniſſoit encore une autre preuve convaincante.

D'après cet expoſé ſuccinct des produits chimiques des eaux d'Orléans, il eſt aiſé de conclure que l'eau de la Loire étant la plus pure, & par conſéquent celle dans laquelle la miſcibilité, ou tendance à l'union, eſt

moins satisfaite, doit être aussi celle qui est la plus propre au raffinage; puisque sous un volume égal elle est en état de dissoudre une plus grande quantité de sucre.

Les eaux du Loiret & celles des puits d'Orléans peuvent être employées indifféremment à cet usage: cependant je préférerois l'eau des puits les plus voisins de la rivière; peut-être m'objectera-t-on que la présence de la sélénite & de la terre calcaire fournit des circonstances dans l'opération qui la facilitent & l'accélèrent, mais il est aisé de prouver que la première y est absolument inutile: je ferai plus, lorsque j'examinerai quelle est la substance dont il est essentiel de priver le sucre dans le raffinage, je prouverai que si la sélénite étoit abondante dans l'eau, & qu'elle pût se soutenir en dissolution conjointement avec le sucre, elle seroit absolument contraire aux vues que l'on se propose.

L'inutilité de la sélénite dans le raffinage du sucre, se déduit du peu de solubilité de ce sel vitriolique à base de chaux; en effet, de même que la nature a établi une loi par laquelle tous les corps tendent à s'unir, de même aussi établit-elle différens degrés de cette force, de manière que les uns tendent avec une énergie inexprimable à s'unir avec certains, tandis qu'on en voit d'autres qui ont, pour ainsi dire, une antipathie constante entr'eux; cette affinité d'élection est précisément ce qui constitue les différens degrés de solubilité dans l'eau, de diverses substances connues. Ainsi d'après la connoissance de l'inégalité de cette force, il est aisé de conclure que la sélénite étant presque insoluble dans l'eau, puisqu'il faut cinq cens parties de ce fluide pour en dissoudre une de ce sel, doit être séparée toutes les fois que l'on présentera à l'eau un corps dont le rapport sera plus grand avec elle. Or, comme le sucre est de toutes les matières connues celle dont la solubilité dans l'eau est la plus grande, il est clair que dans le raffinage du sucre où l'on fait plus que satisfaire cette force, puisqu'on va même jusqu'à l'épuiser, il est clair, dis-je, que la sélénite ne peut rester unie à l'eau, qu'il faut nécessairement qu'elle se précipite & qu'elle passe dans les écumes, par conséquent elle est absolument inutile & étrangère à la purification du sel essentiel sucré.

La nécessité de l'emploi de la chaux pour raffiner le sucre pourroit faire présumer que la terre calcaire, tenue en dissolution dans les eaux des puits d'Orléans seroit peut-être avantageuse pour cette opération: il y a apparence même que c'est d'après cette considération, que quelques célèbres Raffineurs ont prétendu que plus une eau étoit dure, plus elle étoit propre à purifier le sucre; mais avec une légère attention on verra que cette terre calcaire n'étant tenue en dissolution dans l'eau, que par un léger excès du gaz acide crayeux, & que ce gaz étant très-vaporescible s'exhale dès les premiers mouvemens de chaleur que l'eau reçoit, on verra, dis-je, que l'intermède se dissipant, les corps qu'il unissoit doivent se séparer avec d'autant plus de facilité, que l'on présente à l'un

des deux une ſubſtance avec laquelle il a un rapport infini. La terre calcaire que les eaux contiennent eſt donc inutile dans la purification du ſucre, puiſqu'elle ſe précipite dans le commencement de l'opération. Suppoſons même qu'elle ſoit avantageuſe; comme elle n'agit que comme chaux, il eſt toujours aiſé de ſuppléer à ſon défaut par l'eau de chaux, que le haſard plutôt que le raiſonnement a mis en uſage dans l'art du Raffineur.

Après avoir prouvé que les matières hétérogènes, diſſoutes dans les eaux d'Orléans, ſont inutiles dans le raffinage du ſucre, je vais examiner quelles ſont les ſubſtances nuiſibles à ſa pureté, & dont l'art du Raffineur tend à le débarraſſer.

Si dans tous les arts, celui qui les exerce connoiſſoit parfaitement la nature des ſubſtances ſur leſquelles il travaille, s'il ſavoit comment & pourquoi il agit, on verroit moins de mépriſes fondées le plus ſouvent ſur des préjugés ou ſur des routines anciennes, qui quoique ridicules, n'en paroiſſent pas moins ſacrées à celui qui les ſuit; on employeroit alors les moyens les plus propres, les plus ſimples, les plus expéditifs, & en même-tems les plus sûrs pour parvenir au but que l'on ſe propoſe. Pour déterminer d'une manière préciſe quelles ſont les ſubſtances hétérogènes qu'il faut ſéparer dans le raffinage, il eſt donc néceſſaire d'être bien inſtruit de la nature des principes conſtituans du ſucre.

Cette ſubſtance eſt un ſel eſſentiel doux, formé dans le végétal par l'intime union d'un acide particulier, avec un peu de terre légère & beaucoup de parties phlogiſtiques ou inflammables; il eſt toujours mêlangé d'une grande quantité de matières mucides, graſſes, qui quoiqu'étrangères à ſa conſtitution, contribuent cependant beaucoup à augmenter ſa ſaveur douce.

Pluſieurs plantes contiennent le ſel eſſentiel ſucré, mais il n'en eſt point qui le fourniſſent avec autant d'abondance que la canne à ſucre, *arundo ſaccharifera*. Les expériences du célèbre Margraff ont prouvé que le corps ſucré ſe trouve différemment modifié dans les plantes qui le contiennent; diſpoſé dans les unes à paſſer ſur le champ à l'état concret, & dans les autres à reſter toujours liquide & ſous la forme de miel. Le ſuc de la canne à ſucre, appelé *veſou* dans les Iles, demeureroit, par exemple, toujours dans l'état ſirupeux, ſi l'art ne venoit au ſecours de la nature, pour débarraſſer le ſel ſucré des matières hétérogènes qui s'oppoſent à ſa criſtalliſation. La connoiſſance de la nature & des qualités de ces matières eſt donc le ſeul objet vers lequel le Sucrier & le Raffineur doivent diriger leur étude.

Quoiqu'il y ait très-grande apparence que le haſard ſeul ait déterminé les premiers artiſtes ſur les moyens propres à purifier le ſucre, & que ceux qui depuis ont opéré ſur cette matière, aient toujours ſuivi une routine aveugle; on eſt cependant forcé de convenir qu'ils ne pou-

voient choisir des agens plus sûrs que ceux qu'ils ont mis en usage.

Nous savons maintenant, d'après les expériences du célèbre Bergman, que l'état de déliquescence dans lequel se trouve le *vesou* est dû à une certaine quantité de l'acide propre du sucre qui y est surabondant & libre. Ce Chimiste a mêlé de l'acide pur avec du sucre raffiné, & il a été impossible de ramener ce sucre à l'état concret, jusqu'à ce que l'acide surabondant ait été saturé. Les mêmes expériences nous ont appris que cet acide se combine avec toutes les substances alkalines & terreuses avec une tendance plus ou moins forte; mais que l'affinité de l'acide saccharin avec la chaux étoit si grande qu'il décompose tous les sels, dont elle constitue la base, s'unit avec elle & forme un nouveau sel qui étant insoluble se précipite dans l'instant.

D'après les lumières que nous tirons de ces expériences, il est aisé de voir que le Sucrier en mêlant au *vesou* de l'alkali caustique & de l'eau de chaux, doit saturer une partie de l'acide surabondant & coaguler en même-tems la plus grande partie des substances mucides, que par l'évaporation subséquente du liquide dissolvant, les parties du sel essentiel sucré doivent se rapprocher de l'état concret.

Mais avec quelque soin que les écumes aient été enlevées par le Sucrier & quelqu'attention qu'il ait apportée à laisser égoutter le sucre, il est encore bien éloigné de son état de pureté. Le sucre brut est gras & très-roux; ce qui indique la présence de l'acide saccharin non combiné & des matières colorantes hétérogènes. L'art du Raffineur commence ici, il tend à débarrasser le sucre de tous les corps étrangers qui nuisent à sa consistance & à sa pureté. Pour y parvenir il dissout le sucre dans l'eau, en y ajoutant en même-tems une certaine quantité d'eau de chaux qui sature l'acide excédent, & coagule ou décompose une partie des matières mucides, & par le moyen de la matière lymphatique, ou plutôt gélatineuse concrescible du sang de bœuf, il tend dans la liqueur une espèce de rézeau qui saisit le sel saccharin calcaire & les matières mucides coagulées, & les ramène à la surface, où elles forment les écumes.

La connoissance précise de la quantité de l'acide surabondant & celle des matières mucides extractives seroit bien essentielle pour le Raffineur, afin qu'il n'employât que la dose nécessaire d'eau de chaux; mais il verra qu'un léger excédent de cette dernière ne lui est pas nuisible, & qu'il lui est même nécessaire, parce que la combinaison du sucre étant très-délicate, l'action du feu en décompose toujours une partie pendant la longue ébullition qu'on est forcé de lui faire subir afin d'évaporer l'eau de dissolution & de le ramener à l'état concret. La preuve de ce que je dis ici, de la décomposition du sucre, & par conséquent du développement de son acide par l'effet de la chaleur, se tire d'une pratique très en usage parmi les Confiseurs, lorsqu'ils veulent empêcher un syrop de se candir,

ou pour mieux dire, de ſe criſtalliſer, ils en portent à pluſieurs repriſes quelques parties ſur les hautes parois de la baſſine. La chaleur très-grande des parties métalliques agit ſur les petites portions du ſucre au point de les décompoſer, & de les faire paſſer à l'état approchant de celui connu ſous le nom de *karamel*, c'eſt ce que dans cet art on appelle *graiſſer un ſyrop*.

J'obſerverai cependant, ſur l'emploi de l'eau de chaux, que pluſieurs Raffineurs ont remarqué que la trop grande quantité de cette liqueur communiquoit au ſucre une couleur griſe dont il étoit enſuite impoſſible de le priver. Cette couleur me paroît devoir être imputée entièrement à l'action que cet excès de chaux exerce ſur la partie rouge du ſang & à la décompoſition qui en eſt la ſuite. Alors le fer, qui eſt une des parties conſtituantes de cette ſubſtance globuleuſe, ſe précipite ſous la couleur noire qui lui eſt propre, ſa diſſolubilité très-grande, facilitée encore par ſon extrême diviſion, l'unit aux molécules ſaccharines dont il altère enſuite la couleur. Je ſuis ſi intimement perſuadé qu'on ne peut attribuer à une autre cauſe cette couleur accidentelle, que j'oſerai aſſurer, que quel que fut l'excès de l'eau de chaux, jamais elle n'auroit lieu ſi on ſe ſervoit d'une autre matière que le ſang de bœuf pour la clarification du ſucre. Il ſeroit en effet bien à ſouhaiter qu'on y pût ſubſtituer une autre ſubſtance, puiſqu'il eſt de fait que ce ſang influe beaucoup ſur la couleur du ſyrop, & par contre-coup ſur celle du ſucre.

Ce que j'ai expoſé juſqu'à préſent prouve inconteſtablement que l'eau n'agit dans le raffinage du ſucre que comme diſſolvant, qu'elle n'eſt qu'auxiliaire, qu'elle ne ſert qu'à étendre les ſurfaces, afin que l'acide du ſucre libre & les molécules de la chaux puiſſent mieux ſe rencontrer & ſe combiner. La chaux eſt donc l'agent unique de la purification du ſucre; par conſéquent les ſubſtances hétérogènes que les eaux d'Orléans contiennent ſont abſolument inutiles à cette opération : il y a plus, j'oſerai dire qu'elles y ſont nuiſibles; car ſi la ſélénite de ces eaux n'eſt pas précipitée par la plus grande ſolubilité du ſucre, & qu'au contraire, par le moyen des matières mucides, elle ſe ſoutienne dans la liqueur, il eſt certain que l'acide du ſucre, qui de tous les acides connus, eſt celui dont la tendance à l'union avec la chaux eſt la plus grande, il eſt certain, dis-je, que cet acide ſe portera ſur la chaux qui fait la baſe de la ſélénite, s'unira avec elle & dégagera l'acide vitriolique, principe conſtituant de ce ſel. Cet acide alors libre réagira à ſon tour ſur la baſe du ſel ſucré concret, s'y combinera & produira un nouvel excès d'acide ſaccharin nuiſible à la criſtalliſation du ſucre. Les eaux ſéléniteuſes ou dures, loin donc d'être utiles dans le raffinage, y ſont au contraire très-déſavantageuſes.

Mais ſi les eaux d'Orléans n'ont point une qualité particulière qui les rende plus propres à la purification du ſucre, quelle eſt donc la cauſe de la qualité qui diſtingue celui des raffineries de cette ville ?

Un très-habile Raffineur avec lequel je m'entretenois ſur cet objet prétendoit que nos eaux étoient plus propres au raffinage, en ce qu'elles n'étoient pas *ſaumatres* comme celles des villes maritimes, & que c'étoit cette ſalure qui ôtoit la compacité au ſucre qu'on y travaille. Il fondoit ſon opinion ſur ce que du ſucre *avarié* par l'eau de la mer ne pouvoit jamais devenir dur & compacte, quelque précaution que l'on prît d'ailleurs dans le raffinage. Il eſt bien certain que la préſence des ſels marins, calcaire, & à baſe alkaline, dans le ſucre, y apporte des circonſtances nuiſibles à ſa ſolidité. En effet le ſel marin à baſe calcaire doit être décompoſé par l'acide ſaccharin qui s'uniſſant à ſa baſe dégagera l'acide marin. Ce dernier devenu libre réagira de même ſur le ſucre & en décompoſera une partie. D'un autre côté le ſel marin à baſe alkaline, attirant l'humidité de l'air, doit néceſſairement nuire à la ſéchereſſe du ſucre. Mais cette cauſe accidentelle & particulière à l'eau de la mer, ne peut être généraliſée & rendue commune à celle des puits & fontaines de toutes les villes maritimes. Cependant je ſuis perſuadé que la poſition des raffineries dans le voiſinage de la mer eſt très-nuiſible à la ſolidité du ſucre; non par la qualité des eaux qu'on y emploie, mais plutôt par l'humidité vaporeuſe qui ſurcharge l'atmoſphère. Il eſt aiſé de concevoir que quelque ſec que ſoit le ſucre au ſortir de l'étuve, cette vapeur humide doit le pénétrer & le ramollir, pour peu qu'il y reſte expoſé; & il n'eſt guère poſſible de l'en garantir. Peut-être même que les différens gaz que l'eau de la mer exhale, par la décompoſition continuelle d'une infinité de corps organiſés qui ſe détruiſent dans ſon ſein, facilitent beaucoup la pénétrabilité de l'humidité vaporeuſe de l'air; peut-être auſſi altèrent-ils eux-mêmes le ſucre.

Il eſt une cauſe plus manifeſte de la qualité ſupérieure du ſucre d'Orléans; elle n'exiſte point dans les objets extérieurs, elle eſt intrinsèque & appartient entièrement à l'artiſte lui-même. C'eſt dans le rapprochement plus grand de la liqueur qui tient le ſucre en diſſolution, & ſur-tout dans l'attention que l'on apporte dans nos raffineries à troubler la criſtalliſation du ſucre, qu'il faut la chercher.

Il exiſte des ſucres qui contiennent plus d'acide libre & de matières muqueuſes extractives que d'autres: on les diſtingue facilement en ce qu'ils ſont plus gras au toucher & plus colorés. Le Raffineur qui reconnoît ces ſucres inférieurs à la petiteſſe de leur grain, ſait les mêlanger avec d'autre dont le grain eſt plus gros & plus ſec. Le choix & la proportion de matières mêlangées, l'évaporation relative qu'il leur fait ſubir, ou pour mieux dire, le degré de cuite qu'il leur donne, & qui doit toujours être en rapport avec leur qualité, ſont préciſément ce qui conſtitue l'art & l'habileté du Raffineur. On donne en effet aux ſucres gras une cuite plus forte qu'à ceux qui ſont plus ſecs, parce que la préſence des matières mucides trompe toujours à la preuve, & qu'alors au lieu d'obtenir une maſſe

maſſe concrète, on s'expoſeroit ſans cette précaution, à n'avoir qu'une criſtalliſation partielle. Si le Raffineur ne cuiſoit ſon ſucre de manière à faire évaporer entièrement l'eau de diſſolution, au lieu de la maſſe confuſe qu'il deſire, il n'auroit que des criſtaux parfaits & d'une forme déterminée, tels qu'on les voit dans le ſucre qu'on appelle *candy*. Si même après avoir rapproché la liqueur au degré néceſſaire, il ne l'agitoit pas pendant ſon refroidiſſement, il n'obtiendroit encore que des groupes confus de criſtaux mal conformés; mais en braſſant la liqueur au moment où les molécules ſaccharines ſe rapprochent, il empêche la formation de ces groupes. Les criſtaux ne ſont plus alors que des infiniment petits; ce n'eſt plus qu'une pouſſière très-fine, dont chaque partie préſente au contact relativement à ſon volume, une ſurface très-étendue; par conſéquent le contact doit être plus grand & plus immédiat, & la maſſe qui en réſulte plus dure & plus compacte. La cuite forte qui en rapprochant extrêmement les parties du ſucre, les force à tendre toutes à la fois à ſe réunir, l'exactitude à troubler cette opération en agitant & détachant continuellement avec une ſpatule de bois les molécules du ſucre des parois de la forme, manipulation que l'on nomme *opaler* & *mouver* lorſqu'on le répète, ſont donc les deux cauſes uniques de cette dureté qui diſtingue le ſucre d'Orléans. Si l'on obſerve le ſucre préparé dans les autres villes, on verra que le grain en eſt plus gros; on y trouve ſouvent quelques petits criſtaux aſſez conformés pour dépoſer de la négligence qu'on a apportée dans l'*opalement* ou *braſſage* du ſucre; mais ſi notre ſucre l'emporte en dureté ſur celui de la plupart des raffineries du royaume, il faut convenir auſſi qu'il leur eſt inférieur en blancheur.

Cette différence dans la couleur eſt une ſuite néceſſaire de la manipulation qui lui procure la dureté. Le ſucre par ſa nature eſt parfaitement blanc, & ſa couleur dépend, ainſi que je l'ai déjà dit, des matières mucides hétérogènes qui le ſaliſſent. Des diſſolutions & des criſtalliſations répétées ſeroient ſuffiſantes pour le débarraſſer entièrement de toutes les ſubſtances étrangères; mais elles entraîneroient après elles trop d'embarras & de dépenſes; d'ailleurs, le ſucre candy eſt embarraſſant pour le commerce; il ne fond point auſſi promptement que le ſucre ordinaire, il n'eſt pas auſſi doux, parce qu'il eſt entièrement privé de ces matières mucides graſſes qui contribuent à cette ſaveur ſi agréable qui fait l'objet principal de l'emploi de cette ſubſtance. La criſtalliſation confuſe a paré à tous ces inconvéniens, en formant des maſſes, qui ſous un volume égal renferment une plus grande quantité de matières ſucrées, elle en a facilité le tranſport. Le trouble apporté dans la criſtalliſation par le *braſſage*, n'a pas permis aux molécules ſaccharines de ſe toucher préciſément par le côté où elles tendent naturellement; par conſéquent le contact moins immédiat que dans un criſtal parfait, a rendu l'intromiſſion des molécules aqueuſes plus

aisée, & la dissolution du sucre plus prompte; mais aussi les matières mucides étrangères renfermées dans les interstices des petits cristaux rendroient le sucre désagréable à la vue, si l'on n'avoit trouvé dans l'eau même l'agent nécessaire pour fournir à ces matières étrangères & inconcrescibles, la fluidité indispensable pour leur écoulement.

Jamais l'industrie de l'homme ne s'est manifestée avec plus d'énergie que dans le moyen qu'il a employé pour faire écouler les matières hétérogènes & syrupeuses qui nuisent à la blancheur du sucre. Il falloit en effet faire passer l'eau à travers les petits cristaux de cette substance, sous une modification propre à ne donner qu'une déliquescence successive aux matières grasses inconcrescibles, & éviter par-là qu'elle n'exerçât son action dissolvante sur le sucre lui-même; inconvénient qu'on n'auroit pu éviter si elle eût été employée en masse ou sous une forme aggrégée. Il y a très-grande apparence qu'un morceau de drap humecté a été le premier moyen employé pour contre-balancer cette tendance à l'union, cette attraction forte que les parties du sucre exercent sur celles de l'eau; mais l'embarras de l'humecter souvent & le défaut d'une application immédiate à la base du pain de sucre, auront fait abandonner cet intermède, pour recourir à l'argile pure qui adhère à l'eau, & la retient avec une force inexprimable.

L'argile en effet divisée & unie à l'eau par une longue macération, contient une assez grande quantité de ce fluide, pour qu'on ne soit pas obligé d'en rajouter pendant plusieurs jours; mise en consistance d'une bouillie claire sur le pain de sucre, elle en touche la base par tous les points possibles. L'adhérence de ses parties avec celles de l'eau ne laisse échapper cette dernière que lentement & dans un état de division extrême. C'est un brouillard léger qui pénètre & parcourt successivement toute la masse du pain de sucre. D'abord il ramollit les molécules syrupeuses & déliquescentes interposées entre les petits cristaux confus; son affluence plus grande & toujours successive, les délaye davantage; enfin, elles se précipitent vers la pointe du cone à mesure que leur liquidité augmente. Plus donc les cristaux du sucre seront gros, moins ils présenteront de surfaces au contact, plus les interstices seront grands, & plus aussi l'écoulement de la matière syrupeuse sera facilitée, *& vice versa.*

C'est donc à la difficulté que trouve cette matière à s'échapper des interstices infiniment petits du sucre de nos raffineries & à la dessication par l'étuve de celles qui y sont retenues, qu'il faut attribuer la légère couleur jaune, ou rousse qui le caractérise, ainsi que sa compacité & sa sécheresse. La théorie que je donne ici de la blancheur du sucre raffiné toujours relative à son degré de cuite, & à la promptitude & l'exactitude avec laquelle on en a troublé la cristallisation est démontrée par le sucre que fournissent les raffineries de Rouen, il est plus dur & plus compacte que celui d'Orléans, mais aussi est-il plus coloré.

La supériorité du sucre raffiné à Orléans sur celui qui est purifié ailleurs, n'est donc pas dépendante de la nature des eaux que fournit son sol; l'air sec qu'on y respire n'a pas à la vérité l'inconvénient de fournir comme celui des villes maritimes, une humidité vaporeuse abondante, qui pénètre le sucre au sortir de l'étuve; mais cet avantage seroit lui-même bien peu digne de considération, s'il n'étoit soutenu par les lumières, la sagacité, & l'activité de ceux qui à la tête de cette branche utile de commerce savent par une manipulation habile donner au sucre qui sort de leurs raffineries cette compacité & cette sécheresse, qui lui a obtenu la préférence sur celui qui est purifié dans les autres villes du royaume.

DE L'ACIDE QUI SE TROUVE DANS LE LIÈGE;

Par M. D. L. Brugnatelli:

Extrait des Annales chimiques de M. Crell, *année* 1787, *Cah.* 11, *page* 145.

JE choisissois pour mon essai l'espèce de liège blanc, qui vient de France, & qui est l'écorce de l'arbre portant le même nom. On l'a ici sous la forme de planches bien unies & d'une légèreté extraordinaire. Sa surface est d'un brun foncé: étant taillé il est blanc, mais il devient bientôt noirâtre, quand il est long-tems exposé à l'air. Dans le foyer d'un miroir ou d'une glace il s'allume vîte, & se consume avec une flamme blanchâtre & très-vive. Il se change en un charbon extrêmement léger & spongieux, qui se consume facilement dans un creuset, & laisse une quantité de cendres à peine visibles.

J'employois différens moyens pour analyser le liège: par la voie sèche il se change entièrement en air inflammable, sans laisser de résidu sensible, ce qui prouve la grande quantité de phlogistique qu'il contient: l'eau bouillante ne fait que l'amollir. L'acide vitriolique & marin ne l'attaquent qu'insensiblement, même à l'aide de la chaleur.

Au contraire les vapeurs même de l'acide de nitre fumant agissent sur lui, & en réduisent une partie entièrement en une poudre grossière, jaunâtre & évidemment saline. Ces phénomènes m'engagèrent d'entreprendre de les distiller ensemble. Je mis dans une retorte tubulée une demi-once de liège grossièrement pulvérisé, & versai là-dessus quatre fois autant de l'acide de nitre fumant. Bientôt il prit une couleur jaune, & la communiqua aussi au liège. La retorte fut par degrés remplie de vapeurs rougeâtres phlogistiques, & il se développa beaucoup d'air

nitreux. La distillation finie, il resta une masse jaune, visqueuse & fort acide.

Le résidu obtenu par la distillation fut pour la plus grande partie dissous dans de l'eau bouillante; il n'y avoit qu'une partie qui ne fût pas entièrement dissoute par l'acide nitreux, & que je devois ainsi distiller encore une fois. La dissolution avoit tout-à-fait l'air d'une dissolution d'or dans de l'eau régale. Elle rougissoit fortement les teintures bleues végétales, & avoit un goût acide qui n'étoit pas desagréable, mais avoit pourtant quelque chose d'amer. Si l'on fait évaporer l'eau, & qu'on mette l'acide dans un endroit froid, il se change de nouveau en une masse épaisse, visqueuse, qui ressemble à la cire blanche, & comme celle-ci se moule entre les doigts comme l'on veut. Je me propose de distiller de nouveau avec de l'acide nitreux cet acide fixe, pour essayer s'il est capable d'une déphlogistication ultérieure, & acquiert par-là de nouvelles qualités.

Cet acide de liège se dissout dans le meilleur esprit-de-vin & lui donne une couleur jaune tirant sur le verd. A l'aide de la chaleur il est en grande partie dissous; sur des charbons il ne s'allume pas, il répand une odeur désagréable comme du bois brûlé; il se convertit en charbon, qui se change puis en une cendre obscure. L'acide de liège s'allie avec tous les alkalis & terres, & par-là forme des sels neutres, dont quelques-uns se cristallisent, mais sont un peu sujets à la déliquescence. Avec l'alkali végétal aéré il fait effervescence, & forme une masse épaisse, jaune foncé, qui se cristallise par le refroidissement. La masse se dissout dans de l'eau, dans les acides vitriolique, marin & nitreux, mais est indissoluble dans le vinaigre & dans l'esprit-de-vin.

Notre acide de liège montre comme l'acide du sucre, une grande affinité avec la terre calcaire; si on y mêle de l'eau de la chaux, il forme aussi-tôt un sel gris, pulvérulent, qui dans de l'eau, même dans de l'acide de liège, est indissoluble, mais pourtant se dissout dans l'acide marin.

Enfin, l'acide de liège agit sur différens métaux, & produit avec eux des phénomènes singuliers, qui méritent une description particulière.

Le liège n'est par conséquent qu'un acide végétal particulier uni intimément avec le phlogistique, & très-peu de terre.



ESSAI

Sur quelques phénomènes relatifs à la criſtalliſation des ſels neutres :

Lu à l'Académie des Sciences le premier Mars 1786;

Par M. LE BLANC, *Chirurgien.*

EXTRAIT.

LORSQU'UN ſel neutre pur, après avoir criſtalliſé, ceſſe d'agir ſur les teintures bleues des végétaux, on ne doit plus ſoupçonner qu'aucun de ſes principes ſoit en excès, & ſi dans cet état, il ſe combine avec d'autres corps de manière à produire des criſtaux ſolides, tranſparens & bien déterminés, il faut admettre une affinité entre le ſel neutre & le corps ajouté. Dans le grand nombre d'expériences que j'ai faites ſur ces ſortes de recherches, pluſieurs ont encore beſoin d'être examinées; mais la ſurcompoſition ne me paroît pas moins prouvée dans les eſpèces dont je vais donner les exemples, conſidérant cependant mes opérations, comme une ébauche ſur ces ſortes de combinaiſons.

J'ai tenté l'union du mercure & du fer avec le ſel acéteux minéral, la terre foliée du tartre, le tartre minéral, le ſel d'epſom; le ſel marin, &c. Le ſel acéteux minéral reçoit une très-petite quantité de ces métaux; mais ils s'y rendent ſenſibles par leurs influences ſur la forme des criſtaux, par les réactifs & par l'analyſe. On a vu quels étoient les criſtaux que j'ai donnés pour exemple de l'influence des poſitions, dans mon Eſſai ſur quelques phénomènes de la criſtalliſation; & il ſuffit de jeter un coup-d'œil ſur les criſtaux réguliers du ſel acéteux minéral ſimple, pour appercevoir qu'ils ont quelques différences avec les précédens; ce ſont des rhomboïdes comprimés preſque toujours tronqués ſur les quatre angles, lorſque le priſme a pris ſon accroiſſement étant poſé ſur l'une de ſes baſes: au contraire, celui qui croît étant poſé ſur l'une de ſes faces latérales eſt un rhomboïde dont les angles reſtent entiers, & l'inclinaiſon des faces extrêmes de ce priſme avec ſes longues arètes, eſt de 74° à 76°, tandis que l'inclinaiſon reſpective des mêmes faces avec les mêmes arètes, dans le criſtal priſmatique de la ſurcompoſition mercurielle, eſt conſtamment de 60°. Il eſt aiſé de s'en convaincre ſur les criſtaux que j'ai l'honneur de préſenter à l'Académie. J'ai remarqué que la terre calcaire & le fer qui ſe trouvent ordinairement dans la liqueur des ſavoniers, apportoient auſſi des variations dans la forme des criſtaux

du ſel acéteux minéral. Le fer employé ſeul dans cette ſurcompoſition; m'a paru déterminer conſtamment une criſtalliſation en parallélipipèdes obliquangles.

La terre foliée du tartre ſe ſurcompoſe aſſez facilement par le fer & par le mercure crayeux, enſemble ou ſéparément, & ſi en même tems on y ajoute le ſel végétal, avec lequel elle m'a paru ſe combiner en toutes proportions, on obtiendra des composés de quatre ou cinq corps qui peuvent fournir des criſtaux d'une ſolidité permanente & qui pourroient avoir de l'utilité pour la Médecine. Je crois qu'il ſuffit de voir la terre foliée du tartre ſurcompoſée, que je préſente ici ſous deux états différens, pour ſe convaincre de ce que je viens d'avancer; d'ailleurs, M. Darcet s'eſt aſſuré de ſa ſurcompoſition. Je me propoſe de déterminer dans la ſuite, les quantités reſpectives de ces ſurcompoſans par des procédés plus exacts.

Une livre de tartre bien purifié peut diſſoudre trois gros & au-delà, de précipité *per ſe* bien fait. Le précipité rouge, le fer, le mercure crayeux & le turbith minéral, ſont de même attaqués par la crême de tartre; avec le fer, elle prend des couleurs ſafranées, dont l'intenſité varie en raiſon des quantités du métal; mais ces différens tartres ſurcompoſés, combinés avec l'alkali minéral, y tranſportent une partie de leurs ſurcompoſans. J'ai obtenu de cette manière, de très-beaux criſtaux chargés de neuf à dix grains de mercure par once de ſel: ils ſont très-tranſparens, mais pourtant avec une teinte brune qui ne ſe remarque point dans les criſtaux du tartre minéral ordinaire. Le tartre minéral martial m'a auſſi fourni des criſtaux bien tranſparens & d'une couleur de topaze. Cette dernière circonſtance me paroît prouver d'une manière bien poſitive, que les teintures martiales uſitées dans nos pharmacies, ne ſont pas de ſimples mélanges comme on l'avoit penſé.

J'ai mêlé, par la trituration, huit parties de terre magnéſienne & une partie de précipité *per ſe*, j'ai projeté ce mêlange dans l'acide vitriolique à froid, juſqu'à ce qu'il n'y eût plus d'effervefcence; enſuite, j'ai ajouté une nouvelle portion de ce même mêlange pour ſaturer la liqueur autant qu'il étoit poſſible ſans le ſecours du feu: cette combinaiſon m'a fourni des criſtaux peu différens, par leur forme, des criſtaux du ſel d'epſom; le mercure ne s'eſt pas diſſous dans les proportions du mêlange, ſa quantité excède rarement vingt-cinq grains par once de ſel, & les criſtaux ne ſont pas dans un état parfaitement neutre; ils rougiſſent la teinture de tourneſol, & ils impriment un ſentiment de ſtipticité ſur la langue. Pendant l'évaporation, ſoit qu'elle ſe faſſe d'une manière ſpontanée ou autrement, il ſe ſépare ſouvent des portions de mercure ſous la forme de turbith minéral. Il me reſte beaucoup de choſes à faire ſur la plupart des ſurcompoſitions dont je viens de parler; mais je dois obſerver que pluſieurs des criſtaux, que j'ai l'honneur de préſenter à

l'Académie, réfiftent à l'air libre, les uns depuis plufieurs années, les autres depuis plufieurs mois; & qu'il ne paroît pas que leur combinaifon ait été altérée par ce laps de tems. M. Darcet, à qui je dois infiniment, a eu la bonté de faire quelques-unes des expériences qui fervent à prouver la préfence des furcompofans dans plufieurs de ces différens fels bien criftallifés.

On fait que le mercure combiné avec l'air pur fe diffout aifément & en abondance dans l'acide marin; fi on l'en précipite par l'alkali minéral, le fel neutre refte chargé d'une portion du métal; on peut même ne pas précipiter jufqu'à faturation & obtenir les mêmes criftaux jufqu'à la fin de l'évaporation; mais, dans ce dernier cas, on obferve à la loupe, fur les criftaux, une efpèce de duvet formé par autant de petites aiguilles placées dans le criftal comme par interpofition. Pour procurer un fel marin mercuriel exempt de fublimé corrofif, voici le procédé que j'ai employé. J'ai fait diffoudre, dans une quantité d'eau couvenable, huit onces de fel marin des gabelles après l'avoir fait criftallifer d'une diffolution filtrée; j'ai ajouté deux gros de précipité *per fe* & foumis à une digeftion, au bain de fable, pendant environ deux heures; enfuite j'ai fait bouillir légèrement la liqueur pendant quelques momens (il faut obferver que la chaleur que ces liqueurs peuvent prendre au deffus du degré de l'eau bouillante, fournit à l'eau la propriété d'emporter le mercure dans fa vaporifation. Cette circonftance mérite une attention particulière dans les opérations dont nous parlons). La quantité de mercure reftée fur le filtre m'a indiqué qu'il étoit entré en combinaifon, un peu plus de douze grains de métal par once de fel. J'ai enfuite fait diffoudre & criftallifer alternativement, jufqu'à trois reprifes, ce même fel marin mercuriel: paffant avec foin la liqueur chaque fois fur un même filtre qui s'eft trouvé chargé d'un peu de terre calcaire & d'environ cinq grains de mercure. Des diffolutions & criftallifations ultérieures n'ont manifefté aucun divorce fenfible. J'ai traité de la même manière le fel marin décrépité, il s'eft chargé de la même quantité de mercure avec lequel il a très-bien criftallifé. M. Berthollet me confeilla d'opérer fur du fel marin précipité; je fis criftallifer ce fel après l'avoir purifié par l'alkali minéral avec foin, il fe furcompofa de la même manière que dans les opérations précédentes. On doit en conclure, ce me femble, que le mercure s'unit au fel marin par une force d'affinité entre le fel neutre & le métal; il faut remarquer que l'alkali fixe ne décompofe point ce fel triple. D'après ces obfervations, il eft aifé de rendre raifon de la préfence du mercure dans le fel marin ordinaire, fur-tout depuis que M. Sage a découvert le précipité *per fe* natif. Peut-être pourroit-on rapporter à cette circonftance, la plupart de ces prétendues guérifons fpontanées des maladies vénériennes, & mieux encore l'affoibliffement de leurs fymptômes. Quoi qu'il en foit, le fel marin mercuriel, compofé de la manière que je viens de l'indiquer, peut

bien être confidéré comme un fel neutre parfait, à trois parties; il n'altère en aucune manière les teintures bleues des végétaux; criftallifé par l'évaporation moyenne, il fournit des cubes & des trémies à la manière du fel marin ordinaire. Par une évaporation fpontanée, il ne fournit point de trémies, & quelquefois les cubes font obliques: cette variété a déjà été obfervée par M. Gmelin. Si l'on prend des criftaux de fel marin mercuriel, les plus tranfparens, & qu'on les expofe au foleil, fur-tout après les avoir broyés, ils prennent un gris bleuâtre; plufieurs expériences m'ont appris que le mercure dans quelques circonftances, peut être revivifié par la feule action des rayons du foleil.

Le fer crayeux s'unit auffi au fel marin, je n'ai point encore examiné dans quelle proportion; mais j'ai remarqué que dans cette furcompofition, le plus grand nombre des criftaux fufpendus aux trémies, portent à la furface qui eft tournée vers le fond de la capfule une cavité quadrangulaire, ou une trémie en fens renverfé de celle qui a fa bafe contigue à la furface de la liqueur: pour le dire en paffant, ceci fembleroit prouver que les trémies peuvent fe former au milieu des liqueurs auffi bien qu'à leurs furfaces; j'ai remarqué qu'un affez grand nombre de fels pouvoient dans diverfes circonftances, offrir de pareils phénomènes. Le fel marin martial, récemment criftallifé, n'a point la couleur fafranée; mais peu-à-peu, il devient ocreux, à l'extérieur feulement; car après un tems très-long, il ne paroît pas que l'intérieur du criftal foit atteint en aucune manière par cette altération. J'ai confervé pendant plus d'un an, une diffolution de ce fel expofé à l'air libre, elle étoit, après ce tems, fans aucun dépôt, & n'avoit rien perdu d'une limpidité auffi parfaite que celle de l'eau la plus pure. Je ne parlerai pas des inductions que l'on peut tirer de cette obfervation relativement à certaines eaux minérales.

M. Monnet a fait connoître la combinaifon de plufieurs vitriols entr'eux; d'abord, du vitriol martial avec le fel d'epfom, puis avec le vitriol de cuivre; enfuite des trois vitriols, martial, cuivreux & du zinc. Dans tous les cas ces fubftances falines fe font combinées en toutes proportions. Il a remarqué le même phénomène dans la combinaifon du vitriol martial avec le tartre vitriolé. Il a de même prouvé que la crême de tartre fe combine très-bien avec le vitriol martial. J'ai répété une partie des expériences de ce favant, & j'ai toujours obtenu des criftaux très-réguliers.

Une diffolution à parties égales de vitriol martial & de vitriol de cuivre, donne des prifmes tétraëdres rhomboïdaux, d'un bleu verdâtre. La forme de ces criftaux eft parfaitement bien déterminée, & il eft aifé de reconnoître à l'œil fimple, l'homogénéité de leurs fubftances. On peut les faire diffoudre & criftallifer à plufieurs reprifes fans que cette fubftance, ni la configuration de ces criftaux, foient changées en aucune manière. On voit aifément qu'il y a une très-grande différence entre leur
forme

forme & celle des deux vitriols qui les composent, considérés chacun dans l'état simple. Je crois devoir observer ici, que la forme constante des cristaux du vitriol de cuivre est un prisme oblique à huit pans : ce prisme dans certains cas de position, devient un cristal à seize faces, ce que je ferai connoître plus particulièrement dans une autre occasion. Toutes les fois que l'on opère avec soin, la même liqueur fournit toujours des cristaux parfaitement semblables entr'eux, aux modifications de position près, & je suis porté à croire que cela peut se dire de tous les sels cristallisables; mais je parlerai plus particulièrement de toutes ces différentes formes dans le Mémoire que j'ai proposé comme suite de mon Essai sur les phénomènes de la cristallisation, & il me suffira d'exposer ici les différentes espèces de cristaux dont j'ai à parler.

Un mêlange de trois parties de vitriol martial & une partie de vitriol de cuivre donne des cristaux d'un verd d'émeraude & de même forme que les précédens; seulement, quelques différences dans la couleur, distinguent ces deux espèces de surcomposés. Il faut remarquer que dans ces surcompositions, & dans la plupart de celles dont je vais parler, les liqueurs donnent des cristaux sur lesquels je n'ai jamais rencontré aucunes faces surnuméraires : ces sels composés de vitriol martial & cuivreux, & quelques autres, ont été reconnus, depuis long-tems. MM. de Romé de Lisle & l'Abbé Mongez rapportent que l'on trouve à Saltzberg, à Fallum & dans plusieurs endroits de la Hongrie, des combinaisons de cette espèce qui ont été décrites par plusieurs Naturalistes, tels que Linné, Vallérius, Cronstedt, &c.

M. Monnet a regardé la combinaison de certains sels vitrioliques entr'eux, comme impossible; par exemple, ses expériences l'ont porté à considérer l'alun comme une substance saline, qui n'admettoit rien de vitriolique dans la formation de ses cristaux, ni par combinaison, ni par interposition; & il fait remarquer à cette occasion, que l'alun & le vitriol martial, cristallisent séparément, dans les bassins des atteliers où l'on prépare ces substances en grand. L'autorité d'un observateur aussi éclairé est d'un trop grand poids pour ne pas chercher à démontrer rigoureusement les surcompositions de l'alun, dans les expériences que je vais avoir l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie. Il paroît que la forme des cristaux a induit en erreur l'homme célèbre dont j'ai l'honneur de combattre l'opinion. Un examen plus particulier m'a fait connoître que certains sels avoient la propriété d'imprimer leur forme à d'autres substances salines, lorsque ces dernières ne sont employées que comme surcomposantes, c'est-à-dire, en quantité moindre que les premières. Je dois cet hommage à M. Monnet, que mes observations sont en partie son ouvrage ; j'ai puisé dans ses Mémoires des connoissances qui ont guidé mes opérations. M. Fougerou de Bondaroy a donné à l'Académie, année 1766, un Mémoire sur les alunières de la Tolfa, dans lequel cet Auteur parle

de criſtaux d'alun dont la forme ſe trouvé modifiée par la préſence d'un troiſième corps. M. Fougerou, conduit par cette obſervation, a obtenu pluſieurs modifications, en ajoutant d'autres ſels dans la diſſolution d'alun.

Le mêlange de l'alun & du vitriol martial, à parties égales, fournit des octaëdres réguliers, qui quelquefois ſont ſafranés, & d'autres fois d'une belle limpidité; mais pourtant toujours avec un reflet un peu jaune, ce qui devient très-ſenſible lorſqu'on les compare avec les criſtaux d'alun pur: d'ailleurs, le fer eſt manifeſté par la noix de galle dans la diſſolution de ces criſtaux ſutcompoſés, & également dans toutes les fractions que l'on peut faire pendant cette même diſſolution. La liqueur, en évaporant, fournit une petite quantité de dépôt; mais le vitriol martial, ſoit qu'on le traite ſeul, ou avec d'autres ſubſtances, dépoſe preſque toujours une portion plus ou moins grande de ſa terre; & dans la ſurcompoſition dont il s'agit ici, le dépôt eſt compoſé de l'une & l'autre baſe des deux vitriols. Je n'ai pas cherché à unir ces deux ſels dans d'autres proportions, il eſt vraiſemblable que celles dans leſquelles le vitriol martial ne ſeroit pas employé en plus grande quantité, donneroient toutes l'octaëdre, puiſque cette forme, qui eſt celle de l'alun, paroît ici dominer dans la criſtalliſation. Cette ſurcompoſition ne s'accorde point avec ce qui ſemble ſe paſſer conſtamment dans les alunières; mais voici ce qu'il faut obſerver à cet égard: les ſels criſtalliſent dans des proportions d'eau différentes, par exemple, une pinte de ce fluide, chargé d'alun autant qu'il peut en diſſoudre à froid, fournit en peu de tems des criſtaux, ſi après avoir évaporé un quart environ de la liqueur, on l'agite: tandis que la diſſolution du vitriol martial ne fournit ces criſtaux, dans le cas d'une pareille proportion, qu'après une évaporation de plus de trois parties. Il ſuit delà, que ſi les deux vitriols n'avoient aucun rapport d'union, leur ſéparation exacte, par une première criſtalliſation, ſeroit très-facile, & c'eſt ce qui n'arrive point, ſur-tout dans l'évaporation lente: les premiers criſtaux ſont toujours ſurcompoſés, lorſqu'ils ont été formés dans le plus grand repos poſſible. Voici comment les choſes ſe ſont paſſées conſtamment dans mes expériences.

J'ai partagé l'évaporation en ſix tems différens, à commencer au point où la liqueur fournit les premiers criſtaux: ce premier produit contient la moindre portion de vitriol martial; le ſecond en contient beaucoup plus, & ſucceſſivement les proportions du vitriol augmentent, de manière que les criſtaux des dernières évaporations prennent une teinte verte; alors, ils paroiſſent avec des formes moins régulières; pendant ces derniers tems, il ſe forme, à côté des criſtaux colorés, d'autres criſtaux qui, au coup-d'œil, annonceroient la ſéparation exacte des deux ſels; mais les plus tranſparens & les plus limpides contiennent alors une très-grande quantité de fer. De plus, le poids des criſtaux colorés n'équivaut pas à la

dixième partie du vitriol martial employé dans la combinaiſon, & leur couleur eſt un verd clair qui ne prend jamais l'intenſité de la couleur des criſtaux du vitriol martial ſimple. Je pourrois ajouter, que dans pluſieurs alunières, on rejette une quantité aſſez conſidérable d'eaux-mères. Je croirois volontiers, que la force qui détermine les molécules ſalines à ſe rapprocher & à ſe joindre, varie dans les différens ſels, & que c'eſt-là une des cauſes qui les ſéparent dans l'évaporation. Les diſſolutions & criſtalliſations ſucceſſives de l'alun martial préſentent toujours le même phénomène; en ſorte que l'on peut, par ce moyen, & ſur-tout en faiſant éprouver des chocs à la liqueur; on peut, dis-je, ſéparer ces deux ſels en plus grande partie, quoiqu'il y ait entr'eux un rapport d'union.

L'alun s'unit au ſel de Glauber avec plus de facilité encore; mais il n'en eſt pas de même du vitriol de cuivre; je ne détaillerai point les opérations que j'ai faites ſur ces deux derniers ſels; j'obſerverai ſeulement que dans le mêlange du vitriol cuivreux avec l'alun, la forme des criſtaux eſt réciproquement modifiée, comme on peut s'en convaincre en examinant ceux que je préſente ici. Par rapport au ſel de Glauber, ſa combinaiſon à parties égales avec l'alun, donne des criſtaux qui different peu du ſel de Glauber ſimple; ils effleuriſſent auſſi aiſément & ne peuvent être conſervés. En augmentant les proportions de l'alun, on obtient des octaëdres aluniformes qui deviennent d'autant plus ſolides que l'alun y eſt en plus grande quantité. Ces criſtaux dans la plus grande tranſparence, n'ont jamais la diaphanéité des criſtaux d'alun pur: leur diſſolution eſt d'un louche laiteux, & elle paſſe dans cet état à travers le filtre. Une efflorescence comparative ajoute de nouvelles preuves de la ſurcompoſition de l'alun par le ſel de Glauber; mais il ſuffit des phénomènes que préſentent les criſtaux du ſel de Glauber ſurcompoſé par l'alun, ainſi que j'ai eu l'honneur de les faire connoître à MM. Darcet & l'Abbé Haüy, pour démontrer le rapport d'union qui exiſte entre ces deux ſels.

Préſumant qu'une ſubſtance introduite dans l'alun, à la faveur de l'excès d'acide qui ſe trouve ordinairement dans ce ſel, pourroit offrir quelques phénomènes particuliers, je fis l'opération ſuivante: je pris trois onces d'alun de roche trituré, j'ajoutai une pinte d'eau & je laiſſai diſſoudre à froid, en agitant la liqueur de tems à autre: elle ſe chargea de deux onces trois gros & douze grains d'alun. J'ajoutai à cette diſſolution une demi-once de fer en limaille; la diſſolution agit à froid ſur le métal; mais la chaleur me parut accélérer ſon action: & après quelques heures, l'effervescence fut très-peu ſenſible. Je laiſſai refroidir & je filtrai: l'alun avoit diſſous un demi-gros de fer, & la liqueur avoit pris la couleur de ſafran; traitée par tous les genres d'évaporation ordinaire, cette liqueur ne donna qu'une très-petite quantité de criſtaux ſenſibles; elle a fourni, juſqu'à la fin, & ſous la forme d'un précipité terreux, plus

des neuf dixièmes du poids des matières employées dans la combinaiſon. J'ai trouvé cette ſubſtance parfaitement ſoluble dans l'eau. Ne pourroit-on pas la regarder comme analogue à l'alun micacé de M. Beaumé ?

Dans toutes les ſurcompoſitions alumineuſes dont nous venons de parler, on a vu, en général, la forme octaëdre prévaloir ; mais la force d'aggrégation entre les molécules ſalines, ne pourroit-elle pas recevoir des modifications de différentes manières relativement aux corps qui leur ſont unis ou interpoſés ? En effet, le mêlange des vitriols cuivreux, martial, du zinc & l'alun, ce dernier en quantité moindre que chacun des trois premiers, ne donne point d'octaëdres. Ce ſont des priſmes, qui ne different ſenſiblement des criſtaux du vitriol martial cuivreux, que dans l'intenſité de la couleur : on pourroit peut-être préſumer que, dans cette expérience, la criſtalliſation du vitriol martial, qui offre dans ſes molécules primitives, des rhomboïdes peu différens du cube, ainſi que M. l'Abbé Haüy me l'a fait voir d'après le travail qu'il a commencé ſur cette eſpèce de ſel, que cette criſtalliſation, dis-je, l'emporte ſur celle de l'alun, & même des deux autres ſels. Il ſe préſente ici une objection, ſavoir, ſi dans certaines proportions, le vitriol martial, ajouté ſeul, influeroit ſur la forme des criſtaux de l'alun, & quelle forme réſulteroit du mêlange des vitriols cuivreux, du zinc & d'alun, &c. Mais ces expériences ſont dans le nombre de celles qui me reſtent à faire, & dont je me propoſe de donner les réſultats dans la ſuite : d'ailleurs, je crois devoir obſerver encore que ces expériences ont beſoin d'être très-multipliées pour pouvoir déterminer, d'une manière bien poſitive, quelles ſont les ſubſtances ſalines qui méritent bien réellement le nom de ſurcompoſés.

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. CHAPTAL,
A M. LE BARON DE DIÉTRICH.

Paris le 18 Juin 1787.

MONSIEUR,

J'ai été reconnoître ſur le lieu même, la manganèſe que je vous avois annoncée dans mes Lettres précédentes ; elle eſt à environ cent cinquante toiſes de Saint-Jean de Gardanenque dans les Cévennes ; elle s'annonce par des veines aſſez irrégulières, que les éboulemens d'un granit pulvé-

rulent découvrent de toutes parts. Les filons les plus riches sont dans le quartier qu'on appelle *Lastrau*. On y apperçoit des petites veines d'un ou deux pouces de diamètre, formées par des prismes de manganèse presque toujours hexaëdres; leur arrangement est exactement le même que celui des colonnes balastiques; & si l'arrangement symmétrique de ces dernières a obtenu de la part des Naturalistes le nom de *Chaussée des géants*, la disposition de ces prismes de manganèse, mérite tout au plus celui de *Chaussée des pigmées*. On y apperçoit encore des veines plus larges d'une espèce de manganèse pulvérulente très-noire & d'une finesse extrême; on trouve dans celle-ci des boules de ce minéral très-dures, formées par la réunion de plusieurs rayons qui, comme dans la pyrite globuleuse, vont de la circonférence au centre. On y distingue encore des noyaux d'ochre jaune très-pure, ce qui confirme que le fer est presque inséparable de ces espèces de mine.

L'exploitation de cette mine n'est point difficile; elle se présente au bas d'une montagne plantée en châtaigner, où le terrein n'est point précieux; la nature du granit, pulvérulent même dans la profondeur, exclut l'usage de la poudre; la disposition des lieux ne nécessite ni excavation ni travail perdu; la direction des filons est horisontale, & on ne doit craindre aucun inconvénient de la part des eaux; en outre la charrette vient charger sur la mine elle-même; il est difficile par conséquent de trouver une position plus heureuse.

On apperçoit dans ces montagnes de granit, sur-tout près du *Ruisseau de l'Hermite*, d'autres veines de manganèse qui coupent le granit en divers sens, & accompagnent presque par-tout des couches minces d'un kaolin grisâtre, dont j'ai fait faire les essais les plus heureux pour la composition de la porcelaine; mais ce kaolin ne m'a pas paru assez abondant pour engager à une exploitation avantageuse.

Tel est l'exposé fidèle que je puis vous donner sur cette mine de manganèse: tout m'annonce que cette découverte ne peut qu'être avantageuse; la nature d'un terrein généralement imprégné de ce minéral me fait croire que cette mine sera abondante; la qualité m'en paroît d'ailleurs excellente d'après des expériences que j'ai faites à ce sujet: je vous en envoie une quantité suffisante pour pouvoir en juger par vous-même.

J'ai l'honneur d'être, &c.



MÉMOIRE

Relatif à la formation des corps, par la ſimple aggrégation de la matière organiſée ;

Par M. REYNIER.

J'AI déjà, dans des Mémoires antérieurs à celui-ci, cherché à établir deux propoſitions, qui me paroiſſent vraies, & dont la démonſtration doit avoir la plus grande influence ſur nos connoiſſances de la nature des êtres organiſés : l'une eſt que les êtres organiſés peuvent ſe reproduire par des graines fécondes, ſans le concours des ſexes ; la ſeconde, que ces êtres peuvent ſe former par la ſimple aggrégation de la matière organiſée. Quoique j'aie donné pluſieurs preuves en faveur de ces deux principes, celle qui eſt le ſujet de ce Mémoire ne me paroît pas inutile : on ne peut trop multiplier les faits qui les prouvent, puiſque leur vérité entraîne néceſſairement la chûte du ſyſtême de MM. Bonnet, Spallanzani, &c. Car, dès que l'aggrégation fortuite des molécules ſimilaires produit des formes & des corps déterminés, leurs germes ne préexiſtoient pas, il peut s'en former journellement des nouveaux ; & tout le ſyſtême de ces ſavans ſe détruit.

D'autres faits m'avoient déjà paru contraires à l'emboîtement des germes, & le détruire d'une manière très-complette : la formation des mulets, & celle des nouvelles eſpèces, ainſi que la dépendance où les êtres organiſés ſont du climat, étoit difficile à concevoir en admettant des germes exiſtans depuis la naiſſance de l'univers. Dans l'acte de la fécondation, le mâle, ou l'organe des végétaux qui en fait les fonctions, modifie ſeulement le germe qu'il développe & ne peut agir ſur tous les autres germes ſucceſſifs : dès-lors ce mulet, étant fécond, ne devroit produire que des individus ſemblables à la femelle qui lui a donné l'être, au lieu qu'il en produit de ſemblables à lui. Cette diſcuſſion étant acceſſoire au ſujet du Mémoire, il eſt, je crois, inutile de la pouſſer plus loin.

Comme les exemples que j'ai donnés, pour prouver la formation des êtres organiſés par la juxta-poſition de la matière organiſée, peuvent en toute rigueur être ſujets à quelques objections, j'ai cru néceſſaire d'en offrir un plus convaincant, que m'a fourni depuis peu la clavaire des inſectes. Je ferai ſuivre quelques diſcuſſions relatives à ce fait & les déductions que je crois pouvoir en tirer, après avoir donné la deſcription de cette plante.

La Clavaire des insectes (a), *Planche I*, *fig. 4*, *de grandeur naturelle avec la crisalide dont elle sort* (*Fig. 5*) *vu à la loupe.*

Cette clavaire eſt haute d'un pouce au plus : elle eſt mince vers le bas ; mais elle s'épaiſſit inſenſiblement, juſqu'à ſon extrémité ſupérieure qui a un diamètre double ou environ : ſa chair eſt molle & caſſante, mais plus ou moins élaſtique ; elle ne préſente aucune fibre bien marquée lorſqu'on la rompt. Cette plante eſt d'une couleur de ſafran, plus foncée à la partie ſupérieure, mais avec des reflets orangés vers ſa baſe : toute ſa partie ſupérieure eſt couverte de petites aſpérités, qui lui donnent l'apparence d'une lime ; Linné, qui voyoit en grand toutes les petites choſes, la compare à une maſſue garnie de nœuds ; de-là le nom de *militaire* qu'il lui donne. Ces aſpérités, vues avec une forte loupe, paroiſſent de petits cones, fort pointus, durs & luiſans comme de la corne à leur ſommet, & relevés de quelques côtes peu marquées. J'en ai détaché quelques-uns, pour un uſage dont je parlerai plus bas : ils étoient applatis, & ſimplement adhérens à la ſurface de la clavaire ; mais ce qui eſt ſingulier, c'eſt qu'ils avoient un rétréciſſement conſidérable en-deſſous, de ſorte qu'ils ne touchoient le corps de la clavaire que par une très-petite partie de leur baſe.

Cette clavaire croît, ſuivant les Auteurs qui l'ont décrite, dans les bois & les tourbières : je l'ai trouvée ſur une criſalide, & tout me porte à croire, qu'elle y naît toujours, & que ces Botaniſtes, s'étant bornés à l'arracher, l'ont ſéparée de l'inſecte dont elle ſortoit. Pluſieurs obſervations, que j'ai faites depuis quelques années, non-ſeulement ſur les clavaires connues, mais auſſi ſur des eſpèces nouvelles dont je donnerai la deſcription, me prouvent qu'elles ne ſe développent que ſur les réſidus des êtres organiſés, & même que leur forme eſt une ſuite des matières qui les ont produites : j'étendrai cette idée dans un autre Mémoire.

Ayant trouvé, l'automne paſſée, deux individus de la clavaire des inſectes, au pied d'une haye qui bordoit une tourbière, près du village de Scherpenzeel en Gueldre ; je crus l'occaſion favorable pour examiner, avec ſoin, la manière dont elle ſe forme. La clavaire perce la coque de poils & la criſalide, & ſort immédiatement du corps de la chenille : on voit diſtinctement que les deux enveloppes ont été ouvertes par ce corps, & que la déchirure s'eſt faite au moment, & à meſure, que la plante s'eſt

(1) *Clavaria militaris Linn. Ed. Reinh. P.* 4, *pag.* 620. *Clavaria militaris crocea Vaill. Bot. Par. T.* 7, *f.* 4. Cette plante paroit auſſi avoir beaucoup d'analogie avec la clavaire, nommée ici improprement *mouche végétale d'Amérique*; & avec celle nommée *mouche végétale d'Europe*, décrite dans le *Journ. de Phyſ. août* 1771, *Pl.* 2, *fig.* 5, 6, qui eſt le même que la *Clavaria* 2204, *Hall. S. Helv.*

développée : cette circonſtance étoit trop eſſentielle, pour que j'aie négligé de m'en aſſurer. Car ſi la clavaire avoit été ſimplement adhérente aux coques, on auroit pu ſoupçonner, que ſa graine avoit été portée par les vents, ou par quelqu'animal, & dépoſée ſur cette criſalide; mais puiſqu'elle les perçoit, & ſortoit du corps même de la chenille, cette ſuppoſition ne peut avoir lieu.

Dès qu'on admet, que tout corps organiſé naît d'un germe, il faut, dans ce cas-ci, ou que le germe ait pénétré la coque & la criſalide, ou qu'il exiſtât dans le corps de la chenille avant ſa métamorphoſe. La première de ces deux ſuppoſitions tombe d'elle-même, puiſque les enveloppes n'ont aucune ouverture, & qu'on ne peut raiſonnablement accorder à ce germe la force de les ouvrir. La ſeconde n'eſt pas mieux fondée; car comment un germe abſorbé par la chenille auroit-il pu ſe conſerver ſain dans ſon eſtomac, & remonter enſuite dans la tête pour s'y développer : ſi on obſerve quelquefois des graines, qui paſſent dans l'eſtomac des animaux ſans ſe détériorer, c'eſt qu'une enveloppe coriace ou ligneuſe les garantit de l'action diſſolvante des ſucs gaſtriques; mais eſt-il vraiſemblable que la graine d'une clavaire ſoit couverte d'une telle enveloppe. D'ailleurs, cette prétendue graine a juſqu'à préſent échappé aux recherches des Botaniſtes les plus exacts. On ne peut ſuppoſer que la clavaire des inſectes, que j'ai obſervée, doit ſon origine à des graines, que de ces deux manières, qui toutes deux ſont également deſtituées de vraiſemblance, & qui ne peuvent être admiſes qu'au moyen d'une multitude de ſuppoſitions gratuites. Mais des ſuppoſitions trop multipliées, ou qui exigent le concours de circonſtances difficiles à réunir & même du haſard, au lieu d'éclaircir l'étude de la nature, la couvrent de nuages & d'incertitudes. La clavaire des inſectes tire donc ſon origine du corps même de la chenille, & cette vérité, que la juxta-poſition de la matière organiſée produit des êtres, déjà prouvée par mille faits, l'eſt ici avec la dernière évidence. Un coup-d'œil, ſur la nature de la matière organiſée & de ce qui la conſtitue, doit précéder tout autre détail.

Le défaut de mot propre m'a engagé à me ſervir du terme de matière organiſée, pour exprimer la matière qui conſtitue les êtres organiſés. Elle ſe nuance de pluſieurs manières, ſuivant les proportions de ſes conſtituans, & ſuivant qu'elle a plus ou moins été élaborée par le travail de la vie; car, le mucilage, la gelée, la limphe, la partie fibreuſe du ſang, & la matière glutineuſe, ne ſont que différentes gradations de cette même ſubſtance. Lorſque les organes abſorbans des êtres ont ſaiſi quelque molécule analogue à leur nature, ou qu'ils ont réuni & combiné les divers élémens : cette matière s'élabore, leur devient ſimilaire, & prend une forme, ou une tendance à la recevoir, qui lui eſt imprimée par le moule intérieur; ou elle ſe loge dans les mailles vuides, & ſert à la réparation de cet être; ou elle lui eſt ſurabondante, & devient la ſource de ſa reproduction; ou enfin,

enfin, elle forme des parties accessoires, comme les épines, les poils, &c. toujours plus abondantes vers les organes de la génération, parce que les molécules superflues s'y précipitent. Ainsi la matière organisée ne se prépare qu'avec lenteur, & n'acquiert qu'après plusieurs nuances son degré de perfection : le mucilage paroît en être le premier état ; il est le plus abondant dans les productions les plus simples, comme les végétaux : la matière glutineuse paroît être l'extrême opposé, & se trouve plus abondamment dans le régne animal, quoiqu'on l'ait aussi reconnue dans les plantes : il ne paroît cependant pas probable qu'elle s'y forme uniquement, comme M. Van-Bochaute le suppose (1), & que les animaux la séparent des alimens qu'ils prennent : j'admettrois plus volontiers, que les animaux, outre le gluten des végétaux qu'ils s'assimilent, donnent au mucilage le caractère de gluten par le travail de leur organisation.

Il est vraisemblable que la différence entre les modifications de la matière organisée, n'existe que dans la quantité de feu qu'elles contiennent, & que le travail de l'organisation ne la modifie que de cette manière, puisque le gluten abonde dans le règne animal, & ne se trouve qu'en petite quantité dans le végétal. Tout nous démontre la surabondance, l'excès même de feu dans les animaux ; l'alkali volatil & l'acide phosphorique comparés à la soude & aux acides végétaux, l'acte de la vie animale comparé à celui de la vie végétale, donnent un degré de vraisemblance à cette idée. En effet, la vie animale se décharge, par l'acte de la respiration, d'une partie de feu qui lui seroit nuisible ; au lieu que la seconde absorbe les airs impurs, & les purifie ; or, les airs impurs ne doivent leur viciation, qu'à la présence de cet élément (2). Ainsi toutes les inductions & les probabilités démontrent que le mucilage ne passe à l'état de gluten, que par sa combinaison avec une nouvelle portion de feu.

Tous ces détails, qui paroissent, au premier coup-d'œil, étrangers au sujet du Mémoire, étoient indispensables pour expliquer comment la clavaire des insectes peut en tirer son origine. Mais dès qu'il est démontré que la matière animale & la végétale sont de même nature, cette plante n'ayant pu tirer son origine d'aucun germe extérieur, il peut être facile de concevoir sa formation.

La clavaire des insectes ne naît que sur le corps des animaux privés de la vie, & par conséquent, dans le tems où ils commencent à subir la fermentation putride. Or, comme toute fermentation ne s'opère que par le dégagement d'une partie du feu essentiel de la substance (3) ; & comme

---

(1) Journal de Physique, février 1786.

(2) *Voy.* le troisième Livre de mon Traité du Feu, où je donne une théorie des airs.

(3) « J'ai mis un morceau de chair de bœuf, qui avoit déjà un commencement » de putréfaction, sous une cloche pleine d'air pur. L'air a bientôt été diminué. L'eau

Cette plante eſt de la famille des licoperdons & reſſemble beaucoup, par ſa forme, au pourpre (1) : elle eſt plus petite, de la groſſeur de la tête d'une petite épingle, ſeſſile, ſphérique ou quelquefois un peu comprimée; ſon contour eſt fréquemment irrégulier. Ce licoperdon eſt composé d'une peau blanche, liſſe & comme vernie dans ſa jeuneſſe; en vieilliſſant, elle devient raboteuſe, inégale, & couverte d'une eſpèce de poudre de même couleur. L'intérieur eſt une chair ſpongieuſe, blanche, moins tenace que celle du licoperdon pourpre; elle ſe deſsèche inſenſiblement, & devient pulvérulente. Je n'ai pu voir dans aucune circonſtance, que ce champignon s'ouvre, malgré le ſoin que j'ai eu d'en cultiver, que j'avois tranſporté chez moi, avec la motte ſur laquelle il croiſſoit.

On trouve cette plante dans les endroits les plus ſtériles des tourbières sèches (2) de la Gueldre; c'eſt au mois d'octobre, qu'elle eſt la plus commune. Je n'ai trouvé ſa deſcription, dans aucun Ouvrage de Botanique; on doit la conſidérer comme un licoperdon, puiſqu'elle a dans ſa jeuneſſe une véritable chair, qui ſe réduit en pouſſière à meſure qu'elle vieillit. Elle differe par conſéquent des trichia de Haller, qui ont l'intérieur rempli de poils entrelacés; mais ce caractère eſt peu naturel, de l'aveu même de ce ſavant, vu la difficulté de le déterminer dans les eſpèces microſcopiques.

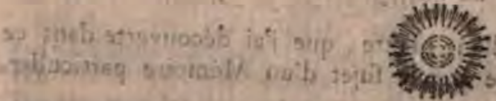
---

(1) *Lycoperdron Epidendron*, *Linn. Ed. Reich. P.* 4, *p.* 626.

(2) J'ai donné quelques notions ſur cette eſpèce de tourbière, & ſur le premier apperçu de leurs productions, dans un Mémoire que l'Académie d'Orléans poſsède. Ces tourbières ont depuis un demi-pied, juſqu'à quatre d'épaiſſeur; &, ſoit à cauſe de leur élévation, ou du ſable qui eſt deſſous, elles ſe deſsèchent pendant l'été & ſont d'une aridité frappante. Leurs productions ſont peu nombreuſes, rabougries, preſque déformées, & d'une teinte gris-bleuâtre qui annonce leur état de langueur. Une partie de la haute Gueldre & de la Province d'Utrecht eſt couverte de ces tourbières.

Faute d'impreſſion à corriger dans mon Mémoire inſéré dans le Cahier de Mars 1787.

Page 172, *ligne premiere*, étoient aſſez membreuſes, *liſez* : étoient aſſez nombreuſes.
Ligne 10, ſont fécondés par eux-mêmes, *liſez* : ſont féconds par eux-mêmes.



LETTRE

DE M. BRUYERE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier,

A M. THOUIN,

De l'Académie des Sciences.

MONSIEUR,

Le ver singulier, (*fig. 8*) dont vous avez entendu parler, & sur lequel vous me demandez quelques renseignemens, mérite effectivement votre curiosité & celle des Naturalistes, quoiqu'il n'ait ni griffes ni cornes, ainsi qu'on se plaît à le débiter dans le public.

Il faut que vous sachiez d'abord que ce ver fut rendu il y a environ quatre mois par M. le Chevalier de . . . . que j'eus occasion de voir quelques jours après chez M. le Comte de la Cepède, & qui me permit alors d'en publier la description; si j'ai différé de la donner jusqu'à ce moment, c'étoit dans l'intention de la réserver pour la partie de l'Encyclopédie dont je suis chargé; mais cette raison cesse, puisque vous desirez de ne pas attendre jusques-là.

La personne qui a rendu ce ver en étoit tourmentée depuis environ quatre mois, & c'est à l'effet d'un purgatif qu'on a attribué son expulsion par les selles; il donna encore quelques signes de vie peu de tems après sa sortie, & des personnes très-dignes de foi nous certifièrent à moi & à M. le Comte de la Cepède, qu'il avoit contracté plusieurs fois ses mâchoires, & qu'ayant été mis à plusieurs reprises dans de l'eau tiède, il se plaçoit ordinairement sur le ventre, quelle que fût la situation dans laquelle on l'y plongeoit.

Cependant ce ver n'étoit pas entier, & nous ne connoissons que l'extrémité antérieure de son corps.

La longueur totale de ce tronçon est de trois pouces, & sa grosseur est celle d'une plume à écrire; sa forme n'est pas exactement cylindrique, mais légèrement comprimée sur les côtés; la tête qui est placée au bout antérieur est encore plus comprimée que le reste du corps, & paroît en même-tems avoir une consistance plus ferme: elle est terminée par deux mâchoires fendues transversalement, dont la supérieure est légèrement

crochue; leur ouverture eſt d'environ une ligne un tiers. Un peu au-deſſus de l'angle de la mâchoire il y a de chaque côté deux enfoncemens très-marqués, qui correſpondent à la place naturelle des yeux dans les animaux plus parfaits; il paroît même dans celui du côté gauche un point ſphérique, qu'on n'apperçoit pas ſur l'autre, qui favoriſe ſingulièrement l'hypothèſe des yeux. En préſentant la tête de cet animal à la lumière d'une bougie on diſtingue la clarté à travers ces deux points: ce qui vient de ce que la tête étant très-comprimée, elle a encore moins d'épaiſſeur dans le fond de ces cavités. A trois lignes de l'angle de la mâchoire, il y a de chaque côté & près du ſommet de la tête une ſtigmate longitudinale très-marquée qui repréſente en quelque manière les ouïes de quelques poiſſons, autant par la place que ces ſtigmates occupent que par leur forme. Sur le haut de la tête & un peu en avant des ſtigmates ce ver a un petit filet cutacé fendu au bout, que j'ai reconnu en l'examinant avec attention avoir été produit par une écorchure qui a déchiré & ſoulevé la peau dans cet endroit.

Le bout inférieur de cet animal ſingulier paroît fendu en deux parties; mais il s'en faut de beaucoup que ce ſoit-là ſa véritable queue, ainſi qu'on l'avoit cru; il eſt plus vraiſemblable que ce ſont les boyaux & autres viſcères intérieurs qui s'étant échappés par l'ouverture du tronçon forment cette ſingulière bifurcation. Ce qui me porte à le croire, c'eſt que le corps a une conſiſtance plus ferme & une couleur différente de celle des viſcères qui pendent deſſous; la couleur du corps eſt rougeâtre, tandis que celle des viſcères eſt d'un blanc tirant ſur le gris: la ſubſtance du corps étant compacte & homogène, celle des viſcères étant au contraire véſiculeuſe & tendineuſe, je puis donc conclure avec quelque certitude que nous ne connoiſſons de ce ver ſingulier que le bout antérieur de ſon corps, lequel, à en juger par la groſſeur du tronçon, paroît devoir atteindre la longueur du lombric terreſtre.

Vous jugerez d'après ce que je viens d'avoir l'honneur de vous dire que cet animal s'éloigne par la forme & l'organiſation de ſa tête de toutes les eſpèces de vers inteſtins connus, & qu'il paroît même s'éloigner auſſi de cette claſſe d'animaux par la ſtructure de ſon corps qui eſt ſimple & homogène, tandis que celui des vers inteſtins eſt ordinairement formé de ſegmens annulaires. J'ai trouvé cependant dans le ſecond tome des *Amœnitat. Acad. Linn. pag.* 88, la figure du tænia des anciens Auteurs, dont Linneus nie, avec raiſon, l'exiſtence telle qu'elle eſt repréſentée, dont la tête a beaucoup d'analogie avec celle de notre animal; ſa forme eſt à-peu-près la même: on y voit une bouche placée dans la même ſituation, quoique moins fendue, les points des yeux, & les ſtigmates des côtés: il eſt vrai que le reſte du corps eſt très-différent, puiſqu'il eſt organiſé comme celui du tænia & formé de ſegmens applatis; mais il eſt très-vraiſemblable que dans un tems où l'art de l'obſervation n'étoit pas

si avancé que de nos jours, où l'Histoire-Naturelle contenoit si peu de vérités mêlées à tant de fables, il est, dis-je, vraisemblable que ces anciens Auteurs auront formé un seul animal de la tête de celui-ci, & du corps d'un tænia qu'ils seront parvenus à chasser du corps de quelque malade chez qui ils vivoient en société ; ce qui ne donne pas une petite probabilité à cette assertion ; c'est, 1°. que dans la figure du tænia des anciens Auteurs cités par Linné le corps du tænia est enté à la tête d'une manière contre nature, puisque les segmens dont il est formé sont tuilés dans un sens contraire à ce qu'ils devroient être, la direction des anneaux étant de sa queue à la tête, tandis qu'on n'ignore plus maintenant que la tête des tænia dont tant d'Auteurs respectables ont nié l'existence, est d'une forme toute différente, & qu'elle est dans une situation inverse relativement à la direction des anneaux. 2°. Ce sentiment acquerra une nouvelle force, si vous voulez faire attention que les trois parties essentielles de la tête de notre animal sont exprimées dans la figure citée par Linné ; la bouche, les yeux, ou au moins les organes qui y ressemblent, & ce que nous nommons les stigmates, vous conviendrez que le concours de ces trois organes, & la situation de chacun d'eux relativement aux autres, étant la même dans la figure de Linné, que celle que je trouve sur la tête de notre ver, j'ai une forte présomption pour conclure qu'il n'a pas été absolument inconnu aux anciens, que la notion qu'ils en ont eue étoit incomplette, qu'ils avoient même altére ces notions, mais qu'il vaut encore mieux les taxer de peu d'exactitude, que de les accuser de mauvaise foi. Voilà, Monsieur, tout ce que je puis vous dire sur ce nouvel ennemi de l'espèce humaine ; j'y joins un dessin qui suppléera à ce que je pourrois avoir négligé.

J'ai l'honneur d'être, &c.

SUITE DU MÉMOIRE

SUR QUELQUES INSECTES DE BARBARIE ;

Par M. l'Abbé Poiret (1).

Scarabés.

Scarabæus marginatus, scutellatus, muticus, clypeo rhombeo, elytris connatis, punctatis, glabris, lateribus marginatis. *Fig. 1, Planche I, vu par dessus, & fig. 2, vu de côté.*

Cet insecte est parfaitement noir. Sa tête est recouverte par un bouclier arrondi, sans rugosités. Ses étuis dépassent le corps par une bordure très-

(1) *Voy.* le Journal du mois d'avril.

ſaillante qui me paroît être le caractère eſſentiel de cet inſecte. Ils ſont ſans aîles en deſſous, relevés en boſſe, marqués de pluſieurs lignes longitudinales formées par une ſuite de petits points qu'il eſt difficile d'appercevoir ſans le ſecours de la loupe. Ce ſcarabé a beaucoup de rapports avec le *ſcarabæus hemiſphericus*, dont Pallas nous a donné la figure dans ſon livre intitulé : *Icones Inſectorum*, *Pl. VI*, *fig. 23*; mais celui dont il eſt ici queſtion eſt de moitié plus petit : ſon bouclier eſt preſque glabre. Il a, outre cela, un écuſſon entre les deux étuis, attribut que ne poſsède point celui de Pallas.

Cet inſecte habite les lieux ſabloneux. Il forme ſous les bouzes de vache dont il ſe nourrit, un trou ſouvent d'un pied de profondeur. C'eſt au fond de cette retraite qu'il ſe tient ordinairement. Dès qu'il eſt ſur le point de pondre ſes œufs, il dépoſe au fond de ſon trou d'amples proviſions de bouche pour les jeunes larves. Il y place ſes œufs, & bouche avec du ſable l'entrée de ſa demeure. C'eſt dans ce ſéjour ténébreux, & pendant l'hiver que les larves ſubiſſent leurs différentes métamorphoſes. Ces inſectes, parvenus à leur état de perfection, attendent la belle ſaiſon pour abandonner leur retraite, à moins que les proviſions ne viennent à manquer ; mais dans ce cas, ils n'ont pas beſoin d'aller loin, leur trou étant, comme je l'ai dit plus haut, placé ſous une bouze de vache. Comme il leur ſeroit difficile de remonter par une ouverture perpendiculaire, lorſqu'ils veulent ſortir, ils forment une nouvelle iſſue, en traçant, à travers le ſable, un chemin oblique. La forme de leurs premières pattes, la mobilité de leur tête, l'eſpèce de bouclier dont elle eſt recouverte, leur facilitent les moyens de ſortir de leur tombeau.

Scarabæus ſacer. Quoique déjà décrit, je ne puis m'empêcher de parler ici de ce célèbre ſcarabé que les Egyptiens avoient en ſi grande vénération, & dont ils avoient fait l'emblême de *Neïtha*, ou de leur Minerve, comme Horapollon nous l'apprend dans ſes *Hyérogliphes*, *liv.* 1, *chap.* 12. Cet inſecte, que l'on croyoit être des deux ſexes, & produire ſans accouplement, étoit un hyérogliphe inventé pour déſigner la *Minerve créatrice*, que les Egyptiens regardoient comme mâle & femelle. Ælien *de Animal. liv.* 10, *chap.* 15, nous apprend que ce même ſcarabé étoit encore l'emblême d'un ſoldat, parce que ceux qui alloient à la guerre avoient coutume de le faire graver ſur leurs anneaux.

Mais écartons de cet inſecte tout ce merveilleux que lui a prêté l'obſcure antiquité ; laiſſons les Egyptiens en faire un emblême ſacré, & les empyriques lui attribuer une foule de vertus chimériques, il ne ſera pas moins intéreſſant pour le Naturaliſte qui aura le courage de le ſuivre parmi les bouzes de vache où il fait ſa principale demeure. Cet inſecte eſt très-commun ſur les côtes de Barbarie. Je me ſerois diſpenſé d'en parler, ſi je n'euſſe ſuivi ſes opérations plus en détail qu'on ne l'a fait juſqu'à préſent.

Errant

Errant d'abord ſur le ſable, dans les lieux expoſés au ſoleil, ce n'eſt qu'après la fécondation que ce ſcarabée ſe fixe parmi les bouzes de vache. Dès ce moment il n'eſt plus occupé que du ſoin de mettre en ſûreté le précieux dépôt de ſa poſtérité. Pour cet effet il creuſe un crottin, & dépoſé ſes œufs dans l'intérieur, qu'il recouvre de fiente, nourriture propre pour les larves. Il ne ſe contente pas de leur avoir choiſi une retraite sûre & abondante en nourriture, mais pendant long-tems il roule ce paquet ſur une terre légère & ſabloneuſe. Il en forme, par ce moyen, une eſpèce de boulette de la groſſeur d'une petite orange, qui ſe recouvre inſenſiblement d'une couche terreuſe de près de deux lignes d'épaiſſeur.

Cet inſecte eſt infatigable au travail. Il n'y a, pour lui, de tranquillité & de repos que lorſqu'il a trouvé dans le ſable un lieu propre à y dépoſer ſon fardeau. Il le traîne par-tout avec lui à l'aide de ſes deux pattes de derrière. Quand celles-ci ſont fatiguées, il fait uſage de ſa tête & de ſes pattes de devant, mais il ne tarde pas à revenir à ſon premier moyen. Si, tandis qu'il quitte un inſtant ſa boulette, on la lui enlève, auſſi-tôt l'inquiétude s'empare de lui. Il s'agite vivement, rode de tous côtés, & ne ceſſe ſes recherches que lorſqu'il a recouvré ſon précieux fardeau. J'ai ſouvent pris plaiſir à lui donner de ſemblables inquiétudes, & j'ai vu avec ſurpriſe qu'il ſe dirigeoit preſque toujours du côté où j'avois jeté ſa boulette. Si je la portois à la main, l'inſecte me ſuivoit comme un animal privé, & je ſuis parvenu pluſieurs fois à avoir à ma ſuite pluſieurs de ces ſcarabées dont je tenois en mains les boulettes.

Lorſque cette boulette eſt ſuffiſamment durcie, ſéchée extérieurement, & encroûtée, alors l'inſecte creuſe dans le ſable un trou de huit à dix pouces de profondeur. Il y dépoſe ſa future famille, & devient lui-même habitant de ce ténébreux ſéjour où il termine ſon exiſtence. Il eſt à remarquer que ces opérations ne regardent que les femelles, auxquelles la nature a accordé pour cet objet une plus longue vie qu'aux mâles qui meurent peu après l'accouplement.

Les larves naiſſent vers la fin de l'automne, paſſent l'hiver ſous cette première forme, & ne deviennent inſectes parfaits qu'au printems. J'ai cependant rencontré pluſieurs fois, pendant l'hiver, des inſectes parfaits avec les larves, ſans avoir pu décider s'ils appartenoient à la dernière génération, ou s'ils étoient les auteurs de la nouvelle famille.

Il ſuffit de voir travailler ce ſcarabée pour comprendre l'uſage des divers inſtrumens dont l'a fourni la nature. Ses deux premières pattes ſont larges, applatties, armées, le long de l'avant-bras, de quatre dents fortes & obtuſes. C'eſt avec ces inſtrumens qu'il fend les crottins, les éparpille, ou ſe cramponne, lorſque ſes deux dernières pattes ſont employées à traîner un fardeau beaucoup plus gros & peſant que lui. S'il veut pénétrer dans le ſable ou dans un crottin, il emploie l'eſpèce de bouclier à cinq pointes qui recouvre ſa tête; il s'en ſert comme d'une palette pour ſoulever les

fardeaux, & écarter les obſtacles. Pendant ces pénibles opérations ſa tête & ſes antennes ſe trouvent à l'abri ſous la largeur de ce bouclier qui déborde de toutes parts. Les deux dernières pattes de cet inſecte ſont beaucoup plus longues & plus grêles que celles de devant. Auſſi l'uſage en eſt-il bien différent, étant particulièrement deſtinées à ſaiſir & traîner ſon fardeau.

ARAIGNÉES.

De pluſieurs belles eſpèces d'araignées que j'ai rencontrées en Barbarie, je ne citerai que quelques-unes de celles qui ont plus particulièrement fixé mon attention par leurs couleurs, leur groſſeur, & par pluſieurs faits curieux.

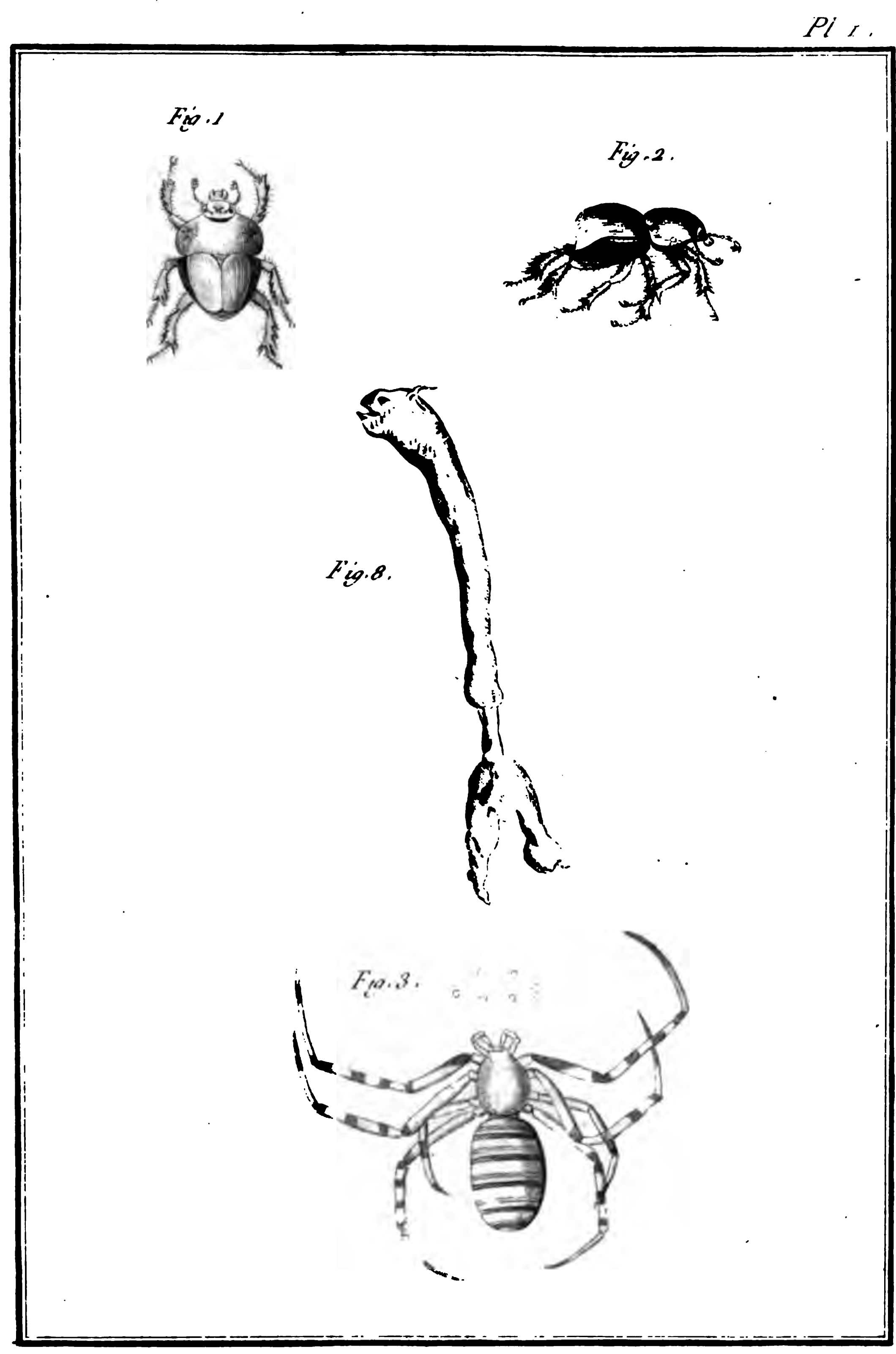
I. *Aranea faſciata* abdomine faſciis flaveſcentibus, pedibus fuſco annulatis. *Muſ. D. Banks. Fabri. Syſtem. Entomol*, *pag.* 433, II.

Cette araignée, *fig. 3*, *Planche I*, me paroît être celle que Fabricius cite du cabinet de M. Banks; mais, ſi elle eſt la même, ſes yeux ſont mal décrits. Cette araignée au lieu d'être placée dans la cinquième diviſion, parmi celles qui ont les yeux diſpoſés ainſi (⁚····⁚), doit être renvoyée dans la neuvième avec celle dont les yeux ſont rangés de la manière ſuivante (: ⁚⁚ ⁛).

Cette araignée a le corps orné de bandes tranſverſales noires & jaunes, ſemblables à celles des guêpes. Le *thorax* eſt une écaille dure, couverte de poils blanchâtres. Les pattes ſont brunes à leur première diviſion, & ſe terminent par des bandes alternativement noires & griſâtres. Sous le ventre les bandes, au lieu d'être tranſverſes, ſont longitudinales, & piquetées de pluſieurs petits points noirs.

Quand cette araignée eſt parvenue à ſon entier accroiſſement, elle eſt preſque de la groſſeur du pouce, ce qui arrive vers la fin de juillet. Elle habite les buiſſons & les haies où elle forme une toile en rézeau, à très-larges mailles, dont elle occupe le centre. Ce n'eſt point pour les petits inſectes que ſes filets ſont tendus, d'où il leur ſeroit facile d'échapper à raiſon de la largeur des mailles: elle n'en veut qu'aux groſſes mouches, aux guêpes, aux bourdons, & même aux ſauterelles.

Dès qu'un de ces inſectes a eu l'imprudence de ſe jeter dans ſes filets, elle le fait ſon eſclave, & l'enchaîne par pluſieurs fils très-forts. Elle ne lui ſuce point le ſang, mais elle commence par lui donner la mort avec ſes redoutables mâchoires, en mange une partie ſi elle eſt affamée, & met le reſte en réſerve pour un autre repas; mais elle a ſoin de cacher ſes proviſions parmi des feuilles sèches, ou en quelqu'endroit hors de la portée de la vue. Je lui ai ſouvent trouvé des vivres très-abondans. Chaque proie étoit renfermée dans un ſac à part compoſé de fils tiſſus ſans ordre & enduits d'une glu noirâtre très-abondante. C'eſt parmi ces cadavres



Aoust 1787.


THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R L

d'insectes que j'ai trouvé le joli *sphex maxillosa* dont j'ai donné la description dans la première partie de ce Mémoire.

Le sac dans lequel cette araignée dépose ses œufs, est d'une forme très-singulière. C'est un ovale coupé horisontalement par son milieu, de la grosseur d'un œuf de pigeon. Le tissu, presque parcheminé, est si serré qu'il est très-difficile de pouvoir le déchirer. La partie tronquée est garnie à ses bords de sept à huit pointes en forme d'anses, d'où partent des fils très-forts qui tiennent ce sac suspendu à-peu-près comme les lampes de nos églises. Dès que les jeunes araignées sont écloses, elles rompent l'espèce d'opercule qui ferme la grande ouverture de l'ovale, & rodent en troupes dans les environs. Elles se retirent de tems en tems dans leur première habitation où elles vivent en société, jusqu'à ce que, devenues plus fortes, elles se séparent, & deviennent ennemies mortelles, après avoir vécu en famille & d'un bon accord.

Les fils de cette araignée sont les plus forts que je connoisse. Je les ai souvent essayés avec des fils de soie. Ces derniers, tirés à forces égales, étoient les premiers à se rompre. Ces fils sont d'un luisant argenté, très-longs, faciles à travailler. Ils pourroient suppléer à la soie avec un avantage d'autant plus grand, que cet insecte, ardent au travail, & pourvu de très-gros mammelons, ne tarde pas à former une nouvelle toile, dès qu'on l'a privé de celle qu'il avoit d'abord fabriquée ; mais ses mœurs insociales s'opposeront toujours à une semblable manufacture.

La vue de leurs semblables met ces insectes en fureur. D'aussi loin qu'ils s'apperçoivent, ils fondent les uns sur les autres avec un acharnement qui ne se termine que par la mort d'un des deux combattans. Les vaincus sont mis en réserve avec les autres provisions de bouche. Il est impossible d'en conserver plusieurs en liberté dans un même appartement, quoique placés à des distances très-éloignées. J'avois renfermé une douzaine de ces araignées dans mon cabinet. La plus forte est restée seule maîtresse du champ de bataille, après huit jours de combat.

J'ai souvent rencontré parmi les mêmes buissons une autre araignée de la même grosseur & de la même famille que la précédente. Elle en a les mœurs & la férocité. Elle m'a paru n'en différer que par sa couleur, qui est d'un très-beau velouté mêlé de noir & de brun, avec plusieurs nuances très-agréables. Cette araignée ayant été détruite pendant le tems de ma quarantaine à Marseille, je ne peux en donner une description bien exacte. Elle ne pond point ses œufs comme la précédente, mais elle les dépose en forme de gâteau sur un corps solide, arrangés symmétriquement, collés ensemble par une glu blanchâtre, & recouverts de plusieurs fils roux tissus sans ordre, & si peu serrés qu'il est facile d'appercevoir à travers ces fils la disposition des œufs. J'ai élevé plusieurs de ces araignées : elles m'ont paru s'inquiéter peu du sort de leur

famille, qu'elles abandonnent peu après leur ponte pour aller cherche fortune ailleurs.

Les doubles de ces insectes ont été déposés dans la belle collection de M. Gigot d'Orcy, intéressante par le nombre, le choix des objets, & plus encore par l'affabilité & la complaisance avec laquelle M. d'Orcy accueille les amateurs d'Histoire-Naturelle.

SUITE DE L'ESSAI

Sur les avantages qu'on peut tirer du chalumeau à bouche lorsque se servant de supports de verre, on veut tenter avec le secours seul de l'air commun la fusion per se *des substances réfractaires exposées à la flamme sous des parcelles de la plus extrême petitesse;*

Par M. DODUN.

QUATORZIÈME EXPÉRIENCE. *Observations pendant la durée des Expériences. Substances éprouvées : quartz gras bleuâtre de la Finlande ; gangue de cuivre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 3'. Résultat : verre blanc un peu transparent.*

LE quartz gras bleuâtre de la Finlande réduit en fragment un peu plus gros que de coutume, exposé sur la pointe du support, n'a point décrépité, a perdu aussi-tôt sa couleur, a blanchi. Un second coup de feu l'a fait bouillonner à mon grand étonnement en moins de deux minutes, tant intérieurement que sur la surface du globule, & vitrifié de suite en un verre blanc un peu diaphane.

Ce quartz gras est une gangue de cuivre ; mais je n'ai apperçu sur le globule ni bouton ni culot métallique pendant ni après la fusion ; l'échantillon que je possède n'est chargé de minérais que dans un des angles, il y est en masse & nullement combiné avec le quartz, ainsi que l'expérience vient de le prouver. Un plus long feu a fait couler cet échantillon à la manière des quartz ; & il n'est resté dans le support que des bulles d'air.

XVe. *Subſtance éprouvée : Criſtal de roche poli de couleur griſe, d'une criſtalliſation informe dont la tranſparence eſt un peu ſalie par la chaux de fer ; ſur un gneiſs micacé des Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme : 6'. Réſultat : fuſion en verre coulant ſans couleur en larmes étendues.*

Un fragment très-délié extrait d'un criſtal informe des Pyrénées, expoſé à la flamme du chalumeau ſous la groſſeur d'une tête de petite épingle, n'a point décrépité. Le premier coup de feu a dégagé la chaux de fer qui entroit comme principe dans ſa criſtalliſation. Cette émanation s'eſt rangée ſur la ſurface du globule ſous la figure d'un petit nuage noir un peu jaunâtre. Il s'eſt fendillé enſuite en tout ſens. Les bords les plus minces ſe ſont enfoncés dans le ſupport, ne ſe ſont point arrondis, ni changés en un émail blanc, comme il arrive lorſque le fragment fait ſaillie ſur le verre. Cette expérience a duré ſix minutes.

Le gneiſs très-diſſéminé qui lui a donné naiſſance m'a montré au premier coup de feu un verre gris ; & la pouſſière ou terre d'un jaune brun que l'on trouve dans les cavités de cette criſtalliſation informe, une chaux de fer en petits grains noirs luiſans qui à un plus grand feu ſe ſont étendus ſur le ſupport, ont bouillonné & n'ont plus laiſſé qu'une teinte jaune noirâtre ſemblable à celle que nous avons trouvée au premier coup de feu dans l'expérience du criſtal.

XVIe. *Subſtance éprouvée : quartz pyramidal blanc opaque, Druſen, Montagne-noire. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5'. Réſultat : verre blanc un peu opaque, puis plus tranſparent, puis fuſion coulante en verre ſans couleur.*

Un très-petit fragment, dont une des extrémités étoit ronde, & l'autre pointue, extrait d'un groupe de quartz blanc opaque pyramidal de la Montagne-noire, expoſé à la flamme du chalumeau ſous la groſſeur d'une tête de petite épingle, eſt devenu après un premier coup de feu de trois minutes un peu diaphane : il s'eſt enfoncé légèrement dans le verre. J'ai vu très-diſtinctement ſes bords ſe charger de petites dentelures ; deux minutes après j'ai obſervé un nuage noir filé qui me paroît aſſez commun aux quartz. Le fragment étoit déjà prodigieuſement diminué de volume ; il me parut avoir blanchi & avoir acquis de l'opacité. Sa pointe s'étoit arrondie, elle avoit une tranſparence vitreuſe. Le corps de ce fragment ne s'eſt point fendillé comme dans les criſtaux de roche & les quartz vitreux diaphanes & iriſés. Les petites dentelures ſe firent auſſi remarquer ſur le milieu : & je vis très-bien quelques autres parties arrondies. Je dois dire encore que dans quelques quartz, ſur-tout dans les quartz gras & opaques, j'ai preſque toujours obſervé après un certain degré de chaleur une eſpèce d'auréole rougeâtre. Le fragment paroiſſoit alors avoir la

couleur d'une chaux de fer d'un rouge très-brun. Ce petit phénomène qui ne commençoit qu'au troisième coup de feu duroit jusqu'à la fin de l'expérience. Ce fragment resta très-long-tems d'un blanc laiteux. La fusion se fit par les bords qui s'amincissoient gradativement, bouillonnoient ensuite dans l'intérieur du support, & couloient à la manière des autres quartz; le fragment entier disparut ainsi imperceptiblement, & sa place ne fut plus distinguée que par un cercle verd jaunâtre qui l'entouroit, & par quelques bulles d'air que la fusion successive des petites parties laissoit dans l'intérieur du support.

XVIIe. *Substance éprouvée : jaspe rouge veiné de verd & de jaune roulé, de la Montagne-noire; en poudre; en fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 7′, 13′. *Résultat : verre d'un blanc sale, puis à un plus long feu fusion sans couleur;* idem.

Le jaspe rouge veiné de jaune & de verd de la Montagne-noire, sur lequel le barreau aimanté n'a de l'action qu'après avoir été calciné, réduit en poudre & exposé sur la pointe du support, se décolore & blanchit au premier feu; les grains s'agglutinent très-peu : quelques-uns cependant avoient déjà bouillonné dans l'intérieur du support & s'étoient fondus. Les plus grosses molécules poussées à un plus grand feu forment un verre blanc un peu sale : l'ensemble présente une superficie vitreuse grisâtre, & coule ensuite en bouillonnant en donnant un verre sans couleur.

Un fragment du même jaspe rouge de la grosseur de la tête d'une éguille très-fine, a conservé sa couleur au feu pendant très-long-tems, n'a point décrépité, s'est enfoncé dans le support. Les bords qui ont été décolorés les premiers ont bouillonné bientôt après. Le milieu qui conservoit toujours sa couleur étoit devenu d'un rouge de cire à cacheter. Ce fragment ne sembloit céder sa couleur que pied-à-pied : une grande partie des bords étoit vitrifiée & couloit en fusion depuis long-tems en bouillonnant, lorsque même on observoit encore un point rouge dans le foyer : enfin, un dernier coup de feu a rendu cette substance totalement blanche, un peu opaque, puis plus transparente, & enfin a coulé en bouillonnant en un verre sans couleur semblable à une goutte d'eau étendue à la manière des quartz.

XVIIIe. *Substance éprouvée : jade verd bouteille d'un poli gras, roulé, de la plus grande dureté. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 5′. *Résultat : verre grisâtre.*

Au premier coup de feu un fragment d'un jade couleur verd de bouteille de la plus grande dureté, exposé à la flamme à la grosseur d'une tête de petite épingle, se décolore aussi-tôt & blanchit. Deux minutes après on le trouve changé en un verre grisâtre semé de petits points noirs

qu'un autre coup de feu a fait tourner au verdâtre & ensuite bouillonner & couler dans le support.

XIXe. *Substance éprouvée : jade verd clair d'un beau poli, qui communément recouvre les serpentines des Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 3'. *Résultat :* idem.

Un fragment de jade verd qui recouvre ordinairement les serpentines des Pyrénées & leur sert d'écorce, blanchit comme ci-dessus au premier coup de feu, devient terne & sale, & bientôt après s'émaille & se convertit en un verre grisâtre.

XXe. *Substance éprouvée : autre jade ; hache de pierre triangulaire de couleur verd foncé. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 3'. *Résultat :* idem.

J'ai desiré connoître la manière dont se comportoit cette pierre antique taillée, connue sous le nom de hache de pierre, que les Auteurs disent être un jade, qui en a toute la teinte & le poli gras. Un fragment exposé à la flamme sous la grosseur d'une tête d'épingle, a blanchi au premier coup de feu, & fondu ensuite en un verre gris comme ci-dessus.

XXIe. *Substance éprouvée : agathe taillée, veinée de noir & de jaune ; fragmens pulvérulens. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 9'. *Résultat : verre blanc un peu opaque.*

Un fragment d'agathe veinée mis en poudre sous la forme de petits fragmens très-déliés, & dont j'ai chargé le support, a blanchi au premier coup de feu, mais les grains ne se sont point agglutinés. La loupe m'a fait observer parmi eux cinq à six petits points noirs luisans que j'ai cru être le produit des parties ferrugineuses qui en déterminent la nuance. Un second coup de feu continué pendant deux minutes a donné aux petits fragmens pulvérulens une couleur plus blanche, elle étoit même un peu émaillée; quelques petites parties avoient déjà bouillonné dans le support, & cette petite masse étoit considérablement diminuée de volume. Les petits grains qui se touchoient auparavant, étoient clair-semés ; les plus gros paroissoient hérissés de petites aspérités qui diminuoient de volume à l'œil même, ils s'arrondirent distinctement, prirent ensuite plus de transparence, coulèrent à la manière des quartz, en ne laissant que beaucoup de bulles d'air dans l'intérieur du support.

XXIIe. *Substance éprouvée : silex rouge de la Carniole ; fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 12'. *Résultat : verre blanc un peu transparent.*

Le silex rouge de la Carniole exposé à la flamme à la grosseur d'une tête de petite épingle sous un éclat lamelleux, n'a point décrépité au

premier coup de feu, s'enfonce très-peu dans le support, se décolore d'abord & se fendille ensuite. Ce n'est qu'après dix minutes d'un feu toujours actif qu'on parvient à l'émailler; il devient ensuite d'un gris vitreux transparent, & bientôt après coule en fusion à la manière des quartz & bouillonne dans l'intérieur sous la figure de petits ruisseaux pénétrés d'une quantité de très-petites bulles d'air.

XXIIIe. *Substance éprouvée : silex de la Carniole; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 5'. *Résultat :* idem, *comme dessus.*

La poudre du silex rouge de la Carniole se décolore au premier feu; les grains prennent de l'adhésion & forment une petite masse. Les parties saillantes deviennent à la flamme plus lumineuses: un second coup de feu émaille bientôt le tout en un blanc opaque, puis d'une transparence gris vitreux qu'un plus long feu fait ensuite couler & bouillonner comme dessus.

XXIVe. *Substance éprouvée : silex rouge des environs de Castelnaudary; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 13'. *Résultat :* idem, *comme dessus.*

Le silex rouge à bords diaphanes des environs de Castelnaudary a décrépité au premier coup de feu exposé en fragmens; je l'ai réduit en poudre & j'en ai chargé la tête du support : elle est devenue d'abord de la plus haute blancheur, il y avoit alors très-peu d'adhérence entre les grains; mais un second coup de feu les a bientôt agglutinés & couverts d'un émail blanc; ils n'avoient plus l'apparence terreuse qu'ils avoient auparavant. Une partie de cette petite masse a même formé une pyramide que j'ai observée la loupe à la main à chaque suspension. Cette poudre ainsi d'abord agglutinée s'est divisée ensuite en cinq à six parties. J'ai remarqué des petits points noirs luisans mêlés parmi : les uns ont disparu après un long feu, mais d'autres se sont fait observer pendant très-long-tems & n'ont laissé d'autre marque de leur existence qu'une teinte verdâtre. Un nouveau coup de feu continué pendant cinq minutes a fait bouillonner & couler toute cette petite masse vitreuse à la manière des quartz.

XXVe. *Substance éprouvée : silex noir & silex commun, pierre à fusil. Résultat :* idem.

Le silex noir & la pierre à fusil se comportent absolument comme les silex ci-dessus, à la couleur près & aux effets qui en résultent exceptés, mais le produit est le même.

XXVIe.

XXVIe. *Subſtance éprouvée : petro-ſilex jaune couleur de cire, de la Montagne noire ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 6'. Réſultat : verre blanc un peu tranſparent.*

Le petro-ſilex jaune brun couleur de cire, de forme conchoïde dans ſa fracture, d'un œil luiſant & gras, répandant une forte odeur argileuſe au ſouffle de la bouche, & faiſant un feu vif avec le briquet, qui ſe rencontre parmi les roches feuilletées de la Montagne-noire, réduit en poudre, acquiert une couleur d'un blanc ſale. Un premier coup de feu fait voir parmi ces petits grains pulvérulens nombre de petits points rouge-bruns, & d'autres prêts à entrer déjà en fuſion ſous une couleur roſe. Ces grains ſe ſont agglutinés, quelques-uns commençoient à s'émailler. Un nouveau feu les a convertis en un verre un peu moins opaque ; les points rouges ont diſparu ſans tourner en verd.

XXVIIe. *Subſtance éprouvée : petro-ſilex jaune couleur de cire, de la Montagne-noire ; en fragmens. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 10'. *Réſultat :* idem.

Un fragment du même petro-ſilex jaune a perdu ſa couleur au premier feu : il eſt devenu d'un blanc mat. Il m'a paru ſemé de petits grains & de filets d'un rouge brun qu'un ſecond coup de feu a éclaircis, puis montrés ſucceſſivement ſous une couleur rouge, puis roſe, puis fait diſparoître. Le fragment ſous cet état étoit d'un blanc luiſant ; les bords qui s'amincifſoient à proportion du degré de feu qu'ils éprouvoient, devenoient ainſi très-tranſparens & couloient dans le ſupport en bouillonnant dans l'intérieur & fuſant ſous la figure de petits ruiſſeaux pénétrés de bulles les plus fines. La vitrification ſous un verre blanc ne m'a jamais montré les petites bulles qui caractériſent l'émail du feld-ſpath.

XXVIIIe. *Subſtance éprouvée : petro-ſilex jaune en moyen état de décompoſition ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5'. Réſultat : verre blanc laiteux opaque.*

Il eſt aſſez commun de rencontrer dans le même filon du petro-ſilex de la Montagne-noire toutes les gradations poſſibles de ſon état. On le trouve depuis la ſubſtance la plus dure, juſqu'à la plus ſolide & la plus friable. Nous allons le conſidérer ſous l'état moyen de décompoſition. Sa peſanteur a diſparu ici avec ſon ciment ſiliceux ; réduit aux deux tiers de ſon poids, il ne préſente plus qu'une maſſe légère d'un jaune verdâtre répandant au ſouffle de la bouche une forte odeur argileuſe ; ſon tiſſu légèrement onctueux reſſemble à une matière graſſe qui en uniroit foiblement les parties : au chalumeau, expoſée ſur le ſupport, cette argile devient griſe, & enſuite blanchit un peu, mais elle eſt d'une aridité & d'une

féchereffe extrême; elle m'a paru femée d'une fi grande quantité de points noirs, dont quelques-uns cependant tirent fur le rouge, qu'ils femblent être en partie égale; les petits grains n'ont jamais pris une adhérence bien fenfible. Ils fe font émaillés bientôt en un verre blanc laiteux: arrondis & vitrifiés ils coulèrent enfuite en bouillonnant & s'immifcèrent dans le fupport. Les petits points ferrugineux devenus du plus beau noir fe font auffi fondus & changés en une teinte martiale verdâtre qui a coloré le tout.

XXIXe. *Subftance éprouvée : petro-filex noir, dont les bords ont la tranfparence de la corne ; en fragmens & en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 5'. *Réfultat : verre blanc laiteux.*

Le petro-filex noir fe rencontre auffi dans la Montagne-noire par couches *prefque verticales*; fa fracture eft également conchoïde; le poli moins gras que le petro-filex jaune, l'odeur un peu moins argileufe; le briquet en tire le même feu; on le trouve également fous tous les états différens depuis le plus dur jufqu'au friable.

Un fragment de ce petro-filex & fa poudre expofés fur le même fupport ont blanchi plus ou moins au premier coup de feu. Les petits grains pulvérulens fe font bientôt émaillés en un verre blanc opaque qui reftent toujours fous cet état. Le fragment s'eft infenfiblement aminci fur fes bords, & me préfentoit fucceffivement de petites dentelures, qui s'arrondiffoient enfuite & couloient en bouillonnant dans l'intérieur du fupport. Je m'attendois à reconnoître dans cette fubftance quelques indices de fer que fa couleur paroiffoit m'indiquer; mais je n'en ai vu aucune, fi j'en excepte un petit nuage lavé noirâtre qui s'eft fait appercevoir fur la circonférence du globule.

XXXe. *Subftance éprouvée : le même petro-filex en décompofition en argile sèche & friable fous les doigts. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 4'. *Réfultat :* idem.

Ce petro-filex en état moyen de décompofition préfente une maffe aride, friable, dont les grains quartzeux réfiftent à l'ongle qui veut les écrafer; fon poids eft diminué des trois quarts. Le fuc filiceux a difparu; c'eft l'image de la première réunion de ces petits fables quartzeux que l'attraction naturelle des parties a agglutiné dans les premiers tems de fa formation, & qu'un ciment filiceux excédé des parties intégrantes avoit rendu folide : rien en lithologie ne m'a jamais paru donner plus d'indices de la formation d'une fubftance que fa décompofition.

Au premier coup de feu cette argile m'a préfenté une pouffière aride, moitié jaune & moitié blanche, nullement agglutinée; j'ai obfervé trois ou quatre grains de fer noirs qu'un feu plus continué a fondus fous une teinte

verdâtre. Les grains pulvérulens siliceux se sont vitrifiés en un verre blanc comme ci-dessus.

XXXIe. *Substance éprouvée : pétro-silex rouge-brun. Support en verre. Séjour dans la flamme*: 4'. *Résultat :* idem.

Je dois faire observer que ces petro-silex de la Montagne-noire se rencontrent ici parmi les roches feuilletées granitoïdes, & non dans les montagnes calcaires. Ce sont des couches *presque verticales* interposées régulièrement entre d'autres couches *semblables & toutes parallèles* de granits en décomposition, de roches, de feld-spath d'un superbe blanc cristallisé, de roches micacées argileuses presque toutes en décomposition plus ou moins avancée.

J'ai trouvé aussi du petro-silex rouge-brun qui m'a paru avoir les mêmes propriétés que le noir & le jaune, & dont le résultat est un verre blanc laiteux. J'y ai aussi observé des grains de fer qui, comme dans le petro-silex jaune, m'ont été offerts sous la figure de petits points rouges.

XXXIIe. *Substance éprouvée : mica argentin très-pur à grands feuillets ; verre de Moscovie. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 2'. *Résultat : verre très-blanc opaque.*

Un fragment d'une lame de mica argentin très-pur exposé à la flamme du chalumeau, soit sur le support, soit seul en feuillets très-déliés, blanchit d'abord, jette ensuite une lumière très-vive & très-blanche que dans bien des substances j'ai toujours vu précéder la fusion, & donne dans le moment un verre opaque de la plus haute blancheur.

XXXIIIe. *Substance éprouvée : mica noir du pic Saint-Barthelemi ; en masse feuilletée. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 2'. *Résultat : verre noir opaque.*

Un morceau de mica noir changeant détaché d'un fragment de granit à grandes parties que j'avois pris au mois de septembre 1785 sur la dent la plus élevée du pic Saint-Barthelemi, & dont je divisai les feuillets en lames très-déliées & très-minces, s'est, avec la même facilité que le mica blanc, changé en un verre noir.

Il me paroît que la difficulté qu'on a trouvée à le vitrifier, vient de ce qu'on a présenté sa superficie & non le tranchant de ses lames à la flamme; cet effet lui est commun avec la sélénite.

XXXIVe. *Substance éprouvée : porphire rouge ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme* : 2' 30''. *Résultat : verre grisâtre.*

Le porphire rouge réduit en poudre se vitrifie bientôt en un verre grisâtre mêlé de taches vertes. Un plus long feu le fait couler & bouillonner dans le support sous la forme de petits ruisseaux pleins de bulles.

XXXVe. *Subſtance éprouvée : argile blanche très-pure priſe entre Vaudreuil & Saint-Feriol en Languedoc. Support en verre. Séjour dans la flamme : 7'. Réſultat : verre blanc un peu tranſparent.*

L'argile blanche en poudre expoſée à la flamme du chalumeau s'agglutine au premier coup de feu : elle paroît alors terreuſe ; mais les grains prennent bientôt une adhérence plus remarquable ; les petites parties ſe couvrent d'un émail blanc qui les rend d'abord opaques, & enſuite diaphanes, vitreux, ſemblables aux ſilex & quartz lorſque dans cet état ils coulent dans le ſupport.

Un plus grand feu m'a toujours paru dans les argiles convertir en craſſe tous les petits filets globuleux qu'ils laiſſent dans le verre ; tandis que nous avons vu dans les quartz ces petits filets, & généralement toutes les bulles d'air provenant du bouillonnement d'une ſubſtance en fuſion, ſe diſſiper entièrement ou acquérir plus de volume.

XXXVIe. *Subſtance éprouvée : argile rouge-brun du même lieu ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme : 8'. Réſultat : verre griſâtre.*

Cette argile rouge s'eſt agglutinée d'abord ; mais elle n'a jamais perdu ſa couleur. Elle a été convertie en moins de trois minutes en un verre griſâtre ſemé de petits grains de fer : un ſecond coup de feu a fait couler cette chaux de fer ſous une couleur enfumée qui a coloré le verre, & enſuite ſous une teinte verd clair. La vitrification argileuſe donnée par le premier coup de feu a diminué ainſi de volume en ſe dégageant de la chaux martiale qu'elle pouvoit contenir.

XXXVIIe. *Subſtance éprouvée : argile noire & verte de la Montagne noire ; on les trouve parmi les roches feuilletées en décompoſition. Support en verre. Séjour dans la flamme : de 4 à 8'. Réſultat : verre gris noirâtre ; verre noir opaque.*

Les argiles noire & verte ont donné, l'une, comme l'argile rouge un verre griſâtre, & l'autre un verre noir, celui-ci eſt le produit de l'argile verte ; l'argile noire conſerve juſqu'au dernier moment ſa couleur, & le verre qu'elle donne en tient même un peu ; il a fallu auſſi un feu plus long-tems continué pour en opérer la vitrification.

XXXVIIIe. *Subſtance éprouvée : kaolin ; décompoſition du feld-ſpath, detritus des quartz & de mica argentin, trouvé entre Vaudreuil & Saint-Feriol. Support en verre. Séjour dans la flamme : 6 à 7'. Réſultat : verre blanchâtre.*

Le kaolin diviſé en poudre impalpable s'eſt entièrement conduit au chalumeau comme l'argile blanche réfractaire ; il a fallu à-peu-près le

même tems & la même activité du feu. La feule différence que j'y trouve, c'eft que le kaolin coule plus facilement que l'argile blanche; celle-ci s'étant malgré la violence du feu confervée à l'état de porcelaine, au lieu que le kaolin s'eft vifiblement émaillé fous la forme de petites bulles blanches comme les feld-fpaths, & enfuite coulé diftinctement dans l'intérieur du fupport en un verre blanchâtre qui n'a laiffé que très-peu de bulles d'air dans l'intérieur: d'où je conclus que cette argile blanche eft un produit de la décompofition des feld-fpaths, comme j'ai lieu de croire, par des faits que j'ai devant les yeux, que le kaolin en général eft une décompofition des gneifs feld-fpathiques.

XXXIXe. *Subftance éprouvée: argile bolaire. Support en verre. Séjour dans la flamme: 9'. Réfultat: verre gris.*

Un fragment d'argile rouge bolaire a noirci d'abord, s'eft enfuite fritté, puis s'eft converti en un verre gris comme l'argile rouge ci-deffus. Cette argile-ci m'a cependant paru beaucoup plus obftinée à fe vitrifier. L'expérience a été complette en neuf minutes.

XLe. *Subftance éprouvée: terre verte, sèche & aride qui fe trouve dans les fours à criftaux des Pyrénées, & qui communément falit & corrode les criftaux de roche. Support en verre. Séjour dans la flamme: 5' 10''. Réfultat: verre noir opaque.*

J'ai pris avec la pointe du fupport une très-petite partie de cette ftéatite verte. Un feu très-foible de dix fecondes au plus l'a décolorée & noircie. Les grains pulvérulens n'avoient point d'adhérence: quelques-uns étoient entièrement noircis, d'autres un peu verdâtres; mais un nouveau coup de feu de deux minutes les a agglutinés & fondus enfemble; tous étoient ronds, noirs & luifans; leur furface étoit très-polie, & je m'apperçus qu'ils devenoient d'autant plus luftrés qu'ils étoient plus long-tems échauffés. Un troifième coup de feu de trois minutes les a fondus en bouillonnant dans le verre de fupport, ils ne préfentèrent plus que des petites taches verdâtres très-lavées.

XLIe. *Subftance éprouvée: terre verte parmi les ferpentines des Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme: 5'. Réfultat: verre noir opaque.*

La terre verte ou ftéatite matrice des afbeftes, qu'on rencontre fréquemment dans les Pyrénées, fe comporte au chalumeau comme celle ci-deffus, quoique fa couleur extérieure ne paroiffe pas auffi foncée, & que fon tiffu foit auffi moins fec & plus compacte.

XLIIe. *Subſtance éprouvée : pierre ollaire, ſtéatite d'un noir bleuâtre des environs de Mont-Ferrier aux Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme* : 6'. *Réſultat : verre blanc opaque.*

La ſtéatite de Mont-Ferrier d'une couleur noire bleuâtre, onctueuſe au toucher, très-peu dure, écraſée entre les doigts, & dont j'ai chargé le ſupport, a blanchi d'abord, & bientôt après en moins d'une minute a bouillonné de toutes parts. Il a fallu ſix minutes d'un feu très-vif pour convertir en un verre blanc opaque un fragment de la groſſeur d'une tête d'épingle qui enſuite a fondu en bouillonnant.

XLIIIe. *Subſtance éprouvée : ſtéatite griſe qui ſe trouve parmi les feld-ſpaths de Baveno. Support en verre. Séjour dans la flamme* : 2'. *Réſultat : verre noir opaque.*

J'ai pris avec le ſupport un morceau de cette ſtéatite légère dont le tiſſu eſt comme ſpongieux. Un léger coup de feu l'a fritté, & la couleur griſe eſt devenue noire : c'étoit une ſcorie qu'un plus grand feu a convertie en un verre noir qui s'eſt étendu ſur le ſupport.

XLIVe. *Subſtance éprouvée : tripoli des boutiques. Support en verre. Séjour dans la flamme* : 1' 40". *Réſultat : verre jaune verdâtre.*

Au premier coup de feu le tripoli ſe change en un verre jaune verdâtre qui s'étend ſur le ſupport.

XLVe. *Subſtance éprouvée : ſpath calcaire criſtalliſé des environs de Caſtelnaudary ; en poudre. Support en verre. Séjour dans la flamme* : 7'. *Réſultat : verre griſâtre.*

Le ſpath calcaire criſtalliſé des environs de Caſtelnaudary, dont les montagnes calcaires de première formation contiennent preſque toutes les variétés dans une argile rouge jaunâtre marneuſe, réduit en poudre, préſenté à la pointe du ſupport qui un peu humecté s'en eſt chargé, a brillé d'un éclat phoſphorique au premier coup de feu. Cette poudre qui étoit très-blanche s'eſt ternie, & s'eſt enſuite changée ſans s'émailler en un verre griſâtre qui à un plus grand feu s'eſt étendu dans le ſupport, a bouillonné & coulé ſous la figure de petits ruiſſeaux pénétrés d'une infinité de petites bulles imperceptibles à l'œil.

La gangue de ce ſpath calcaire criſtalliſé, réduite auſſi en poudre, en moins de trois minutes eſt devenue d'un jaune ſombre, elle s'eſt bientôt frittée, a donné un verre jaune foncé très-ſale tirant au verdâtre.

XLVIe. *Subſtance éprouvée : le même ſpath en fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 25'. *Réſultat ; verre griſâtre.*

Un fragment du même ſpath calcaire n'a pu donner les mêmes réſultats qu'en vingt-cinq minutes.

XLVIIe. *Subſtance éprouvée : pierre-porc de Saint-Beat, aux Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 6'. *Réſultat :* idem, *griſâtre tirant un peu au verd jaunâtre.*

La pierre-porc de Saint-Beat dont le ſupport a été couvert de la poudre impalpable m'a offert à la manière des *calce* une lumière phoſphorique au premier feu qui bientôt après s'eſt ternie ; ce qui arrive toujours lorſque la chaleur les enfonce ou les étend dans le ſupport ; caractère particulier au genre calcaire. Un nouveau coup de feu a fondu cette poudre en un verre griſâtre qui du reſte s'eſt comporté comme ci-deſſus.

XLVIIIe. *Subſtance éprouvée : ſpath calcaire qui ſert de matrice à l'amianthe de Dretlis, aux Pyrénées ; fragment pulvérulent. Support en verre. Séjour dans la flamme* 8 *à* 9'. *Réſultat : verre jaunâtre tirant au verd, & un peu tranſparent.*

Ce ſpath calcaire rhomboïdal dont un fragment écraſé a été mis ſur la pointe du ſupport, a donné comme à l'ordinaire une lumière phoſphorique tant qu'il n'a point été enfoncé dans le verre ; le premier coup de feu a d'abord terni l'éclat de ce ſpath en lui enlevant ſon eau de criſtalliſation, il eſt devenu d'un blanc mat ; j'ai vu au ſecond coup de flamme un petit nuage noir en forme de filet étendu ſur le globule ; cette chaux martiale ainſi dégagée ne m'a point paru en altérer davantage l'état du ſpath que j'ai dit avoir été légèrement écraſé. Les plus petites parties ſe ſont bientôt fondues en un verre jaunâtre ſale tirant ſur le verre un peu tranſparent, ainſi que l'a trouvé M. d'Arcet, *Second Mémoire ſur l'action d'un feu égal, &c. page* 24. Il a fallu un nouveau coup de flamme de ſix minutes de durée pour completter la fuſion du reſte de cette petite maſſe.

XLIXe. *Subſtance éprouvée : ſpath calcaire tenant méphite de mangan-èſe, des Pyrénées ; fragmens. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 16'. *Réſultat : verre d'un gris ſale.*

Un fragment de la groſſeur de la tête d'une petite épingle de ce ſpath calcaire a d'abord noirci au premier coup de feu. Il eſt reſté ſous cet état pendant ſix minutes : il s'eſt émané de ſon foyer quelques filets d'une chaux noire de fumée. Ce n'eſt qu'après un feu des plus violens de dix minutes de durée qu'il a bouillonné, & s'eſt dégagé de ſa chaux rouſsâtre

de manganèſe; il n'eſt plus reſté à la place du fragment qu'une tache griſe, dernier produit d'un verre grisâtre, que la chaleur a bientôt diſſipée.

L^e. *Subſtance éprouvée: le même ſpath en poudre; chaux noire. Support en verre. Séjour dans la flamme: 5'. Réſultat: verre* idem.

La poudre de ce même ſpath calcaire expoſée ſur la pointe du ſupport a d'abord noirci, comme ci-deſſus, puis s'eſt dégagée de ſon acide ſous la forme d'une fumée noire rouſsâtre qui a filé ſous le globule, & au bout de cinq minutes il n'eſt reſté à la place des petites parties pulvérulentes que des taches griſes qu'un plus long feu a fait diſparoître.

LIe. *Subſtance éprouvée: agaric minéral; fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme: 15'. Réſultat: verre d'un gris ſale verdâtre, tirant ſur la couleur jaune.*

Un fragment de la groſſeur d'une tête de petite épingle expoſé à la flamme du chalumeau a paru environ pendant douze ſecondes très-lumineux, il commença alors à être tourmenté par le ſupport & à s'y enfoncer; la partie ſaillante avoit acquis plus de blancheur qu'elle n'en avoit; ſes bords qui s'étoient amincis & enfoncés un peu dans le verre paroiſſoient d'un gris ſale. Le feu pouſſé davantage, il s'eſt échappé des bords beaucoup de petites bulles; ils étoient vitrifiés totalement en une fuſion verdâtre claire. Il a fallu un feu continué pendant un quart-d'heure pour completter la vitrification du tout. J'ai toujours remarqué qu'un plus long feu qui dans les autres ſubſtances immiſçoit dans le ſupport la partie vitrifiée ſous la forme de petites bulles d'air qu'opéroit le bouillonnement, ne produiſoit dans la vitrification des calces, pour dernier réſidu de cette ſubſtance, qu'une fuſion grenue verdâtre ayant toute l'apparence d'une terre infiniment diſſéminée.

LIIe. *Subſtance éprouvée: pierre à chaux blanche, ſonore & d'une pâte très-fine, des environs de Caſtelnaudary. Support en verre. Séjour dans la flamme: 15'. Réſultat: verre gris d'une tranſparence un peu verdâtre.*

Un fragment de cette pierre dont la qualité eſt reconnue pour une des meilleures de celles qu'on met en uſage dans la Province de Languedoc, mis ſur le ſupport, a donné d'abord une lumière phoſphorique, & s'eſt peu de téms après enfoncée dans le verre. Un coup de feu plus actif a fait ſortir de tous les bords nombre de petits filets qui ont ceint intérieurement le globule. La ſurface du fragment étoit émaillée en une couleur griſe ſale, qu'un nouveau coup de feu a changée en une couleur plus diaphane. L'intérieur du globule eſt reſté coupé par pluſieurs petits filets qui bien loin de diſparoître par la chaleur qu'ils éprouvoient ont acquis

acquis au contraire de l'opacité, & ont concouru à ternir la transparence du support.

LIIIe. *Substance éprouvée : chaux noircie par un peu de bitume. Support en verre. Séjour dans la flamme : 3'. Résultat : verre gris sale.*

La pierre à chaux noircie par un peu de bitume, écrasée & réduite en poudre, blanchit d'abord; puis elle se change en bouillonnant en un verre gris sale.

Il a fallu six minutes pour faire bouillonner & vitrifier un très-petit fragment de la même pierre.

LIVe. *Substance éprouvée : sélénite striée des environs de Castelnaudary. Support en verre. Séjour dans la flamme : 3'. Résultat : verre blanc.*

Un fragment de gyps ou sélénite de la longueur de trois lignes, lamelleux & assez mince, au premier coup de feu a fondu sans bouillonner en un émail blanc comme neige, qui poussé de nouveau à la flamme a bouillonné dans le verre, s'est immiscé dans l'intérieur du support en se dégageant des parties hétérogènes, & qui paroissoient sous une teinte jaunâtre, ensuite noire, & qui cherchoient en se réunissant à se réduire. Cette expérience a exigé quinze minutes de tems.

LVe. *Substance éprouvée : os de mouton calcinés & ensuite lavés à l'eau bouillante. Support en verre. Séjour dans la flamme : 4'. Résultat : verre blanc transparent au grand jour.*

J'ai pris à l'extrémité de mon support un petit fragment des os de mouton calcinés & lavés à l'eau bouillante. Le premier coup de feu m'a montré pendant très-long-tems une lumière phosphorique ; le fragment est devenu d'abord d'un blanc mat, & bientôt après j'ai vu distinctement le tissu osseux s'arrondir & s'émailler en un verre très-blanc, luisant & transparent au grand jour; il y avoit beaucoup de bulles dans le point de contact avec le support. Un plus grand feu continué pendant six minutes n'a presque rien changé à l'état des choses. L'émail blanc qui m'a paru dans quelques parties semé de petits points blancs plus transparens que le corps de la masse, s'est étendu & immiscé dans le support en bouillonnant, & en remplissant l'intérieur de quantité de bulles d'air conglomérées.

LVIe. *Substance éprouvée : coquilles d'œuf calcinées & lavées à l'eau bouillante. Support en verre. Séjour dans la flamme : 8'. Résultat : verre jaunâtre & verdâtre.*

Les coquilles d'œuf calcinées & lavées à l'eau bouillante, réduites en poudre & exposées sur le support, m'ont donné le même résultat que la

chaux native, l'agaric minéral, N°. LI ci-dessus; le produit est un verre jaunâtre : la vitrification a été complette en huit minutes.

LVIIe. *Substance éprouvée : asbeste pur des Pyrénées. Support en verre. Séjour dans la flamme : 5'. Résultat : verre compacte verdâtre.*

L'asbeste pur des Pyrénées mis en poudre de manière cependant à faire distinguer ses fibres exposées sur la tête du support qui en étoit couvert, après un léger coup de feu d'une minute avoit déjà quitté sa couleur verdâtre qui lui est propre, pour prendre une couleur terreuse très-jaunâtre. Ce premier feu avoit déjà opéré la fusion de l'extrémité de quelques filets très-déliés qui paroissoient à la loupe sous un petit globule verdâtre. Un second coup de feu de trois minutes a vitrifié le tout en un verre verdâtre qui s'est étendu sur le support. Ce verre compacte a bientôt après coulé de toutes parts dans l'intérieur sous la forme de petits fils pleins de bulles qui étoient rangés à la suite les uns des autres comme des grains de chapelet. Cette expérience présente un joli petit phénomène.

LVIIIe. *Substance éprouvée : amianthe en filets parmi le spath calcaire, ci-dessus, N°. 48. Support en verre. Séjour dans la flamme : 1'. Résultat : verre opaque noir.*

Le premier coup de feu & le plus léger suffit pour arrondir, émailler, & vitrifier en un verre noir luisant très-compacte l'amianthe en filets.

LIXe. *Substance éprouvée : fer forgé ; clou. Support en verre. Séjour dans la flamme : 18'. Résultat : verre opaque de couleur verd bouteille.*

Un assez petit fragment tiré d'un clou ordinaire, & exposé sur la tête du support a bouillonné au premier coup de feu dans le point de contact; il a fallu un coup de feu de six minutes de durée pour le scorifier : trois minutes après il s'est fondu en bouillonnant, & s'est calotté sur le support en un émail noir dont les bords étoient d'un verd foncé; un nouveau coup de feu de trois minutes a étendu davantage ce verre; les bords se sont fondus gradativement en passant du verd bouteille au verd très-clair. Il a fallu un espace de tems de dix-huit minutes pour achever la fusion du tout.

LXe. *Substance éprouvée : limaille du fer forgé. Support en verre. Séjour dans la flamme : 8'. Résultat : verre opaque couleur noire verd bouteille.*

La limaille du fer forgé tirée du clou qui a servi à l'expérience précédente, & dont j'ai chargé entièrement la tête du support, a noirci au premier coup de feu, a bouillonné & s'est changée en scorie. Bientôt après cette limaille s'est calottée sur le verre en s'émaillant ; j'ai apperçu

plusieurs petits grains de fer très-caractérisés ; mais un nouveau coup de feu, en faisant bouillonner le tout, l'a fait couler en un verre verd bouteille, qu'un autre coup de flamme immiscée a fait pénétrer dans l'intérieur du verre, qu'il crible de petits trous par où cette fusion s'introduit en coulant.

LXIe. *Substance éprouvée : plombagine, substance des crayons ; en fragmens pulvérulens. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 15'. *Résultat : émail noir peu luisant.*

Des fragmens pulvérulens de la plombagine en crayons exposés à la flamme noircissent au premier coup de feu ; chacun des petits grains paroît arrondi & peu luisant : on les prendroit pour autant de petits boutons métalliques. Ils restent sous cet état pendant six minutes sans paroître éprouver beaucoup d'altérations. Un plus grand feu a fait successivement entrer en fusion tous ces petits grains ; le volume diminue ainsi très-sensiblement. Le tout a disparu en quinze minutes en ne laissant dans le support que quelques petites bulles, & sur la surface plusieurs petits filets & nuages noirs qui étoient continuellement le produit de chacun des petits grains lors de leur fusion.

LXIIe. *Substance éprouvée : charbon de bois de chêne ; fragment. Support en verre. Séjour dans la flamme :* 20 à 22'. *Résultat : verre blanc demi-diaphane.*

Il est très-difficile de fixer sur le support un fragment de charbon de bois : il pétille, décrépite, ou se convertit en cendres que le souffle emporte. Je ne suis parvenu à l'asseoir sur le verre qu'en l'enfermant auparavant entre deux recoupes qu'un coup de feu a d'abord réunis ; ensuite lorsque le verre est en pleine fusion & que mon fragment a perdu son phlogistique, j'en détache un des deux, & je le trouve ainsi fixe sur le support que je lui destinois. Pendant tout le tems que mon petit charbon a fait saillie sur le verre, je lui ai vu répandre & jeter une très-vive lumière qui paroissoit d'une blancheur éclatante. Examiné sous cet état, il étoit d'un gris sale, & paroissoit avoir déjà subi un commencement de vitrification : son tissu étoit solide ; ce n'étoit plus un corps frêle & prêt à tomber en poussière ; c'étoit une petite masse compacte qui conservoit encore ses fibres ligneuses sur un fond blanc sale. Un feu plus long-tems continué pendant trois minutes m'a toujours montré la même lumière éclatante, le fragment me parut d'un gris moins sale ; je vis les bords sensiblement arrondis & émaillés d'un blanc opaque. Un nouveau coup de feu en faisant couler mon support entraîna mon petit fragment dans sa fusion, le renversa, l'enfonça ensuite, & en retarda ainsi la vitrification. Une des extrémités cependant faisoit encore une très-légère saillie. Ce qui se passa sous mes yeux me dédommagea en quelque

forte de ce que j'aurois pu voir en grand, si mon fragment ne se fût pas couché sur le support. J'ai vu ces parties se diviser, se pyramider, s'arrondir : le verre étoit comme ci-dessus d'un blanc un peu opaque qui devint ensuite plus clair, qui bientôt après bouillonnèrent légèrement en fusant dans le verre sous la forme de petites taches infiniment disséminées qu'un plus grand feu convertit en une crasse terreuse. Cette expérience a duré de vingt à vingt-deux minutes.

LXIIIe. *Substance éprouvée : platine en grenailles, que je tiens de Dom Lamé, savant Naturaliste du Couvent de Sorèze, qui lui avoit été donnée par M. de Musquis, Ministre d'Espagne. Support en verre. Séjour dans la flamme : 26′. Résultat : boutons argentins.*

J'ai choisi & séparé à l'aide du barreau aimanté les grenailles de platine sur lesquelles il n'avoit aucune action. Convaincu par le grand nombre d'expériences que j'ai sous les yeux, que généralement parlant, c'est moins la surface & le volume des substances réfractaires que leur épaisseur qui s'oppose à leur fusion dans les épreuves qu'on veut en faire au chalumeau à bouche, j'ai pris plusieurs de ces petits grains, je les ai amincis sous le tas d'acier, & j'ai exposé sur le support à la grosseur au plus d'une pointe d'épingle celles qui sur-tout me parurent à la loupe avoir les bords découpés : leur couleur étoit celle de l'or terne. Un premier coup de feu les a légèrement enfoncées dans le support. Elles sont restées sous cet état pendant six minutes. Examinées alors j'ai vu qu'elles étoient devenues d'un noir très-foncé. Une chaux martiale sous la figure de petits nuages noirâtres en forme de toile d'araignée s'étoit émanée de cette substance, & avoit été rejetée par la flamme sur la circonférence. Un nouveau coup de feu de dix minutes de durée, a éclairci insensiblement la couleur noire que ces grenailles avoient prise. Les bords furent les premiers : ils blanchirent & acquirent une couleur argentine ; ils étoient à leur extrémité bourrelés & arrondis, mais le milieu de chacune étoit toujours noir. Un autre coup de feu de dix autres minutes & de la plus grande violence possible a enfin fait céder à la flamme cette substance. Le foyer qui n'étoit point enfoncé dans le verre étoit encore un peu piqué de quelques petits points noirs, mais on appercevoit d'une manière nullement équivoque d'autres points ronds comme groupés, & d'autres étoient oblongs. Les bords de toutes ces grenailles étoient déchirés ; leur couleur, comme celle des boutons, étoit celle de l'argent. J'ai distinctement apperçu que tout ce qui faisoit saillie sur le support étoit boursoufflé & toujours de la même couleur. Enfin, un dernier coup de feu de six minutes parvint à effacer entièrement la teinte noirâtre qui salissoit encore le milieu de quelques-unes de ces grenailles que le volume rendoit d'une bien plus difficile fusion que les plus petites. Toutes portoient dans leur sein plusieurs petits boutons ronds, & la couleur

générale étoit celle d'un mica argentin. J'ai obſervé cependant ſur pluſieurs petites parties qui depuis long-tems étoient fondues, que cette couleur diminuoit d'éclat à meſure que le feu étoit plus long-tems continué, au point que quelques-unes ne reſſembloient plus qu'à quelques petits fragmens de quartz d'un blanc très-mat ; d'autres étoient diſparues, il n'y avoit à leur place qu'une chaux jaunâtre que le feu faiſoit tourner de nouveau au verd clair de veſſie qui décrivoit un cercle autour. Ainſi cette chaux martiale dégagée ſous la forme d'une toile noire paſſoit ſucceſſivement au roux, au jaune, & au verd clair de veſſie.

Il n'eſt guère poſſible de faire cette expérience ſur de plus petits volumes que je viens de le faire ; le tems que cette ſubſtance réfractaire exige pour ſa fuſion vient de ce que les grenailles ont trop d'épaiſſeur & qu'on ne peut les avoir en éclat comme les quartz, & de ce qu'elles s'enfoncent dans le ſupport, même ſous les parties les plus minces.

MÉMOIRE

Lu à l'Académie des Sciences,

Sur la formation & la diſtinction des Baſaltes en boules de différens endroits de l'Auvergne ;

Par M. Delarbre, *Médecin.*

Un grand nombre de baſaltes en boules ſont le réſultat de la forme qu'affectent lors de leur décompoſition diverſes ſortes de baſalte, ſoit priſmatique, ſoit en maſſe irrégulière.

Cette découverte une fois prouvée, j'annonce des caractères diſtinctifs entre ces mêmes baſaltes en boules & ceux de forme approchante, qu'on fait devoir leur origine aux exploſions des volcans qui les rejettent dans cet état des cratères.

Ces deux différentes ſortes de baſaltes en boules ſont ſujettes, comme toutes les roches volcaniques & autres, à ſe réduire en galets lorſqu'elles ſont charriées par les eaux. Je ſuis leur diſtinction même dans cet état d'altération, & je rapporte à deux ſortes toutes les variétés que j'ai vu juſqu'à ce moment des baſaltes en boules. J'ai déſigné à la fin de ce Mémoire dans un petit précis qui peut ſervir de Table indicative au moyen de l'ordre des numéros, la ſuite des minéraux que j'ai préſentés à l'Académie.

Des Basaltes en boules par décomposition des prismes, & des masses irrégulières de Basalte.

Au Mont-d'Or dans le vallon où coule le ruisseau venant du Puy-Barbier & du lac Guery, près du pont de bois en allant des bains à Clermont par le chemin ancien qui passe à la Croix-Morand, sur le côté droit du vallon, se trouve une masse considérable de basaltes prismatiques, à cinq, six, sept, & huit pans, d'environ dix pouces, un pied & plus de diamètre. Ces prismes sont empilés horisontalement, & se présentent par leurs bouts; vus de face parallélement au vallon, ils représentent une muraille d'environ vingt pieds de large sur trente à quarante d'élévation. Ce groupe pose sur des couches de tripoli blanchâtre & bleuâtre (*voyez* le morceau N°. 1). Le ruisseau dont j'ai parlé coule à environ quinze à dix-huit pieds plus bas, il creuse journellement son lit dans les mêmes couches de tripoli qui se continuent de l'autre côté du vallon; on les voit à quelques pas de distance, en descendant le ruisseau vis-à-vis le pont de bois, elles sont coupées en talus rapide de la hauteur d'environ quarante pieds, elles supportent aussi des basaltes, mais avec cette différence que ceux-ci posent dans leur situation naturelle & verticale.

Des deux côtés du vallon cette disposition correspondante des couches de tripoli & d'une coulée de basaltes superposés, indique donc leur ancienne communication, à cela près de l'explication qu'il me reste à donner de la position des prismes qu'on se rappelle que j'ai dit être horisontalement empilés en manière de muraille. Leur situation ne laisse pas d'être énigmatique. Cette masse au lieu d'être superposée sur les couches de tripoli, semble sortir de leur épaisseur à-peu-près vers la moitié de la coupe en talus du terrein. Il est vraisemblable que le torrent dont j'ai parlé a anciennement rompu l'épaisseur de la coulée de basalte, puis aisément entamé la couche de tripoli qui lui servoit de base, de manière qu'il en sera résulté le porte-à-faux des masses basaltiques perpendiculaires qui se sont versées sur le côté (1). Elles auront accidentellement glissées

---

(1) L'éboulement de Pardine arrivé depuis peu d'années, est un exemple récent en Auvergne du renversement de masses considérables de basaltes.

C'est après de grandes pluies que les habitans de Pardine remarquèrent des fentes qui s'ouvrirent d'abord lentement, sur le bord de la coulée de basalte qui couvre un sol élevé de ce canton. Qu'on se représente une portion de ces masses de laves de trente pieds d'élévation, de quinze pieds d'épaisseur, qui a perdu son à-plomb de cinq à six pieds. Le point d'appui de ces basaltes n'ayant manqué qu'en partie, le terrein qui les contre-butte en quelques endroits, a résisté au versement total des laves fendues dans une grande longueur. On voit qu'elles vaincront un jour cet obstacle; alors comme les masses qui se sont versées complettement, elles détermineront par leur impulsion le reculement du terrein qui a peu de cohérence; il est composé de déblais

dans cette position & se seront encaissées en raison de leur pression considérable sur le terrein où elles se sont arrêtées à une époque où le ravin étoit moins creusé. Voici des preuves de ce déplacement : on sait que les basaltes prismatiques sont juxta-posés les uns près des autres, de manière à ne pouvoir admettre entre leurs retraits aucuns matériaux. Les basaltes horisontaux du vallon Barbier, sont presque tous cimentés les uns aux autres par une espèce de brèche volcanique ferrugineuse, (*voyez* le morceau N°. 2) que des éboulemens & l'action de l'eau ont visiblement amenée dans tous les endroits où les prismes s'étoient écartés par leur renversement ; cette observation prouve que leur position n'est pas naturelle.

Après avoir donné une idée du local, je passe à l'objet principal de ce Mémoire, à mes considérations sur la décomposition de ces mêmes prismes basaltiques, elle s'opère par le concours de l'humidité, & de manière à ce qu'il en résulte des boules.

MM. le Marquis de Laizer, Besson & moi, nous sommes trouvés au Mont-d'Or, presqu'au moment où cette muraille de basaltes que je connoissois depuis quelques années dans l'état que j'ai décrit ci-dessus, s'est séparée dans la plus grande partie de sa hauteur & de sa largeur, comme pour nous procurer le plaisir de faire une observation neuve. La plupart de ces basaltes dont le passage à l'état argileux étoit très-avancé, se sont désunis & fracassés dans leur seconde chûte.

La décomposition de ces prismes a commencé principalement par les angles, qui se sont altérés dans leur épaisseur ; ils ont éclaté presque toujours en morceaux concaves du côté de leur surface interne ; de manière que tous les angles des basaltes venant à se ruiner ainsi comme par couches, on voit qu'il a dû en résulter des ovoïdes ou des sphéroïdes plus ou moins réguliers. Sur quelques-uns de ces basaltes ainsi fracturés & exfoliés, il est resté des éminences qui laissent des traces de l'ancienne disposition des surfaces du prisme. Ces éminences ont trois, quatre pouces d'élévation sur un diamètre indéterminé, elles figurent la plupart de petits prismes partiels irréguliers (*voyez* le morceau N°. 3). Au premier coup-d'œil on les jugeroit décomposés en totalité, mais en les cassant on retrouve dans leur intérieur & sur quelques-unes de leurs faces le basalte

---

volcaniques qui ont été déposés par l'eau sur des couches marneuses dont on voit les tranches dans le bas du côteau. Les infiltrations des eaux pluviales qui s'arrêtent sur de pareilles bases argileuses qu'elles délayent en partie, occasionnent souvent en Auvergne le glissement des terreins. Quelques-uns des déchiremens du côteau de Pardine, se sont conservés debout en glissant avec d'autres débris ; de-là les inégales hauteurs de ces ruines qui d'un point de vue convenable, présentent la perspective en relief des dessins fortuits que les amateurs recherchent dans certaines coupes du marbre de Florence.

encore intact. C'est de cette disposition que résulte la fabrication de plusieurs petites boules autour d'une ou plusieurs grosses qui occupent ordinairement le centre des prismes.

La réunion de plusieurs petits prismes en un, étant un accident assez rare, je ne saurois en déduire l'explication de la multiplicité des boules que je supposerois être le résultat de la décomposition d'un pareil nombre de prismes. Les basaltes, soit prismatiques, soit en masses irrégulières, me paroissent pour la plupart fondus d'une seule pièce; le retrait en a déjà déterminé la forme; très-souvent on ne peut y reconnoître aucune félure, à coup de masse on ne peut obtenir que des éclats irréguliers. Sans doute les basaltes restent des siècles sans altération en raison de leur solidité, mais il arrive une époque où ils éclatent, se gercent à la manière des pyrites lorsqu'elles viennent à attirer l'humidité.

Il devient facile d'expliquer d'après ces raisonnemens la formation des boules, leur distribution, leur nombre, leur figure accidentelle, comme les fractures régulières ou irrégulières des prismes de basaltes en décomposition (*voyez* le morceau N°.4). Toutes les pièces restent enclavées les unes avec les autres, quoiqu'elles soient devenues les matrices d'un nombre pareil ou multiplié de boules; elles représentent encore long-tems le prisme solide, jusqu'à ce qu'on les essaie à coup de masse, ou que leur éboulement ait lieu comme au Mont-d'Or. J'ai inutilement tenté de faire enlever du ravin quelques-unes de ces belles masses de basaltes en boules, ornées à leur circonférence de ces élévations qui ont appartenu à la surface des prismes; à raison de leur poids, il n'y a pas eu moyen de les faire transporter à dos de mulet, seule commodité qu'il y eût alors. Depuis ce tems la grande route a été continuée, elle passe à quelques pas de ce même vallon; je regrette de n'être pas à portée dans ce moment de choisir parmi ces intéressans morceaux d'histoire-naturelle, ceux qui méritent d'être enlevés à la destruction spontanée, & conservés au Cabinet du Roi.

La décomposition des basaltes paroissant avoir lieu de préférence dans les endroits où ils sont exposés aux impressions humides de l'air & des terreins humectés, je pense qu'on doit en grande partie attribuer cette même décomposition de certaines qualités de laves à la quantité & principalement à l'état du fer qu'elles contiennent uni aux matières terreuses. Je ne suis point surpris que l'humidité puisse occasionner la décomposition des basaltes en opérant à la longue la calcination du fer qui sert de liant aux laves. En passant en revue les différentes espèces de laves depuis celles qui sont les plus pesantes, les plus colorées par le fer, jusqu'aux laves ponceuses qui sont l'extrême opposé par rapport à leur légèreté, à leur couleur grisâtre, je crois voir toujours en raison de la proportion du fer, la décomposition de ces produits volcaniques,

par

par l'humidité (1). Ces produits s'exfolient & ſe réduiſent en terreau ou en une eſpèce de marne plus ou moins ferrugineuſe ; ce qui explique la fertilité des côteaux où ſe décompoſent les laves peſantes noires. L'on voit au contraire les terreins compoſés des ſeuls débris des laves ponceuſes qui ne s'altèrent & ne ſe réduiſent en terre que bien plus lentement, reſter très-long-tems, pour ne pas dire à jamais ſtériles.

Si les baſaltes articulés ſont les plus ſujets à ſe décompoſer, on comprend que ce doit être une ſuite néceſſaire de l'action de l'humidité qui s'inſinue & ſéjourne entre les retraits horiſontaux de ces mêmes baſaltes. On connoît leur diſpoſition par aſſiſes dont les ſurfaces concaves & convexes ſe reçoivent ou s'emboîtent réciproquement. Toutes les fois que l'eau peut avoir accès le long de ces baſaltes, il doit arriver que ce fluide pénètre, rempliſſe les ſurfaces creuſes des priſmes inférieurs dans la cavité deſquels baignent alors les ſurfaces convexes des priſmes ſuperpoſés. Les infiltrations d'eau continuant, le trop plein des baſſins ſupérieurs s'égoutte dans les baſſins inférieurs: de cette manière, un grand nombre de baſaltes articulés deviennent non-ſeulement mouillés ſur toute leur face, mais ils ſont encore comme en macération les uns ſur les autres.

Ainſi attaqués en détail par l'eau qui agit, ſoit en maſſe, ſoit dans l'état de vapeur ſur le fer contenu dans les laves, à meſure que la décompoſition de ces dernieres s'accroît de proche en proche, il y a lieu de préſumer qu'il s'excite une réaction moindre peut-être par rapport à la promptitude, à la violence des effets ; mais très-comparable à l'efflorescence des pyrites humectées. Victorieuſe après des ſiècles de réſiſtance de la part des baſaltes, l'eau qui ſourde des terreins au-deſſous, bouillonne, fume, je crois, de nos jours, des efforts qu'elle vient d'employer à la diſſolution du fer. Peut-être la plupart des eaux minérales de l'Auvergne & d'autres pays anciennement volcaniſés, doivent-elles leur formation, leur compoſition, à la combinaiſon qui s'opère lors de l'action de l'eau

---

(1) Le fer ſéparé des laves & plus ou moins calciné par l'action de l'eau, paſſe le plus ſouvent aux différens états des mines de fer hépatiques ochracées; il eſt enſuite dépoſé ſous les formes connues des dendrites, des hématites. On ſait que ces derniers accidens ſe trouvent à la ſurface ou dans les poroſités ou les fentes de quelques laves qui ſe décompoſent. Les terreins adjacens deviennent matrices des ætites, des brêches, des poudingues que j'ai dit, par exemple, avoir cimenté les baſaltes verſés du vallon Barbier. Les premières couches de tripoli qui les ſupportent ont été plus ou moins avant & régulièrement pénétrées de gurh ferrugineux. En diviſant ces tripolis par feuillets, on voit qu'ils ont abſorbé l'eau qui charrioit de l'ochre martiale, que celle-ci s'eſt arrêtée, dépoſée par zones concentriques ou irrégulières plus ou moins diſtantes les unes des autres. Cette diſpoſition explique les deſſins des caillous d'Egypte, de certaines variétés des agathes, des jaſpes, des pechſteins, des marbres argilleux, des pierres calcaires, des marnes, &c. &c.

ſur les laves très-ferrugineuſes (1). Je ne préſente que comme apperçu ces vues nouvelles, je reprends mes obſervations ſur la formation des boules par décompoſition des baſaltes.

---

(1) Ce travail doit ſe faire en grand ſans doute pour qu'il puiſſe en réſulter de tems immémorial, le produit & l'entretien des ſources abondantes des eaux minérales du Mont-d'Or; je vais fortifier par le raiſonnement ces aſſertions. Tous les matériaux; ſavoir, l'eau & le baſalte que je ſoupçonne employés par la nature & le tems à la confection des eaux minérales, abondent viſiblement au-deſſus des fameux bains de Céſar, des eaux de la Magdelaine au Mont-d'Or, & je répugne à croire, vu l'énormité ou le volume de l'incendie qui paroît avoir conſtruit en *totalité* les pics les plus élevés de ce canton de produits volcaniques accumulés juſqu'aux nues, qu'il ait pu échapper à l'embraſement qui a été preſque général, aſſez de pyrites de minérai de matériaux inflammables quelconques, pour qu'on puiſſe leur attribuer d'après la théorie peut-être trop généraliſée la préſence des eaux minérales immédiatement ou à peu de choſes près ſous les laves dans différens endroits. Enfin, quelques eſpèces d'eaux minérales tiennent en diſſolution ou charrient des matériaux que je ſuis conduit à regarder comme empruntés des laves; puiſque dans l'analyſe de ces dernières les Chimiſtes indiquent en grande partie ces mêmes principes, ſavoir, la terre argileuſe, la terre calcaire du fer, de la magnéſie, &c.

M. le Commandeur de Dolomieu à qui j'ai eu l'honneur de communiquer ce Mémoire, a bien voulu prêter une attention particulière à ce rapprochement à mes ſoupçons ſur l'origine de certaines eaux minérales : il m'a fait part des obſervations qu'il a faites lui-même : elles ont un rapport auſſi direct qu'eſſentiel à mon objet. Il m'a fait le plaiſir de les extraire d'un Ouvrage qu'il ſe propoſe de donner inceſſamment ſur les îles ponces. C'eſt cet Auteur qui parle maintenant. Il eſt à remarquer que la lave d'*Iſchia* de l'irruption de 1301, renferme encore des matières qui agiſſent les unes ſur les autres & qui y produiſent de la chaleur & un dégagement de vapeurs; on voit s'élever une fumée blanche & humide de pluſieurs endroits d'une ſurface abſolument ſtérile & auſſi âpre & inégale & bourſoufflée, que ſi la lave eût coulé depuis deux mois. C'eſt principalement le matin lorſque la roſée eſt abondante & après les pluies, que cette fumée acide & aqueuſe devient plus apparente. Ce phénomène n'eſt pas unique : il n'eſt pas particulier aux laves d'Iſchia, il exiſte dans pluſieurs laves de l'Ethna, dans celles entr'autres des irruptions de 1761 & 1762, qui s'entaſſèrent ſur la prééminence dite l'*Eſchina d'Azino*. Ce maſſif énorme de lave fume preſque toujours. Après les pluies, cette fumée beaucoup plus abondante eſt blanchâtre, & elle paroît prête às'enflammer; on doit l'attribuer à une fermentation inteſtine, produite peut-être par la réaction d'une portion de ſoufre encore renfermée dans la lave ſur le fer qui y eſt abondant & qui la colore. L'eau eſt un des agens de la nouvelle combinaiſon qui ſe forme; elle en augmente l'activité, & par conſéquent la chaleur & la fumée qui l'accompagnent. C'eſt à ce genre de fermentation qui peut ſe produire également dans les roches qui n'ont point été miſes en état de laves, mais qui contiennent les mêmes élémens, que l'on peut attribuer la chaleur intérieure de certaines montagnes qui cependant ne renferment point de feu développé, & qui ne deviendront des volcans que lorſque l'incendie s'éteindra & recevra une nouvelle activité par le concours de quelques nouvelles circonſtances, & d'une plus grande quantité de ſoufre. C'eſt ainſi qu'il pourroit encore de nos jours ſe former des volcans dans des montagnes où jamais le feu ne s'eſt montré qu'obſcurément. C'eſt peut-être ce phénomène qui produit la

Dans tous les endroits où j'ai occasion de voir à découvert des laves pesantes noires, &c. sur le chemin neuf de Riom à Volvic, à Marsac & dans une infinité d'autres lieux en Auvergne, j'ai toujours reconnu l'exfoliation commencée dans les laves à de petites taches dont leur surface est recouverte; ces taches se multiplient bientôt à l'air, & des masses mêmes volumineuses de basalte ainsi tacheté s'exfolient, se délittent par couches concentriques, & assez rapidement pour qu'on puisse s'appercevoir des progrès de décomposition d'années à autres, & voir se former les boules presque sous ses yeux (1). Il arrive aussi à des masse de laves prismatiques ou informes de se décomposer tellement en détail qu'elles

chaleur & les exhalaisons des Lagoni dans les marêmes de Sienne, & qui y forme les pyrites qui s'y trouvent. L'Auteur se propose de faire connoître plus particulièrement ce phénomène lorsqu'il décrira la Toscane.

(1) M. le Marquis de Laizer a fait au Puy-de-la-Velle, près de Champé, une collection de basaltes en boules de cette espèce, très-curieuse relativement aux accidens, à la forme, à l'altération, au volume des différens échantillons; il vient d'en envoyer une belle suite à M. Besson, qui l'a incorporée avec la quantité de matériaux volcaniques qu'il a choisis lui-même en Auvergne. Je me sais bon gré d'avoir contribué pour quelque chose à cette collection, qui mise à côté d'une plus nombreuse encore faite sur le Vésuve par le même Naturaliste, présente avec l'intéressante comparaison à faire des produits des anciens volcans éteints, & de ceux qui sont en activité, bien des sujets de discussion sur une partie de ce qui a été dit jusqu'à présent au sujet des volcans. Depuis que j'ai communiqué ce Mémoire à M. Besson, ce Naturaliste voulant bien y ajouter de l'intérêt, m'a fait le plaisir de faire un dessin colorié, d'après un croquis qu'il avoit joint à ses observations particulières sur le passage des colonnes ou prismes de basaltes du Puy-de-la-Velle à l'état de boules; observations faites en 1785, & remises à l'Administration des mines. Il se propose de les donner dans le Journal de Physique; il a bien voulu me les confier, avec son dessin, pour que je puisse en faire part à l'Académie.

Ce phénomène de la décomposition des laves dont il résulte des boules, n'est pas particulier aux laves d'Auvergne. M. Faujas de Saint-Fond vient d'observer dans les collines volcaniques de *Glascow* en Ecosse, ainsi que dans celles de *Dalmalli* en face de l'île de *Kereira* une des Hébrides, des amas immenses de laves porphiriques en boules ayant depuis deux pouces jusqu'à un pied de diamètre; ces boules composées de plusieurs couches concentriques & sans noyau, s'exfolient jusqu'au centre, elles sont comme implantées au milieu d'un vaste courant de lave de la même nature, & elles sont si rapprochées qu'elles sont presqu'adhérentes les unes aux autres.

En allant de Glascow vers le moulin qui est à la tête de la petite rivière qui baigne cette ville, on trouve plusieurs colonnades de basaltes, qui entrent en décomposition, les angles des prismes s'y détachent de toute part, & mettent à découvert des boules dans les prismes mêmes: quelques-unes de ces boules sont solides & d'autres s'exfolient. L'on voit au pied des colonnades des amas de ces boules qui doivent leur origine à une décomposition particulière de tous ces prismes.

D'après les notes intéressantes qu'a bien voulu me donner M. Faujas de Saint-Fond, il est visible qu'il s'est proposé du moment qu'il les a prises en Ecosse de faire quelques changemens à sa théorie des basaltes en boules. Aussi heureux qu'il est possible de l'être au moment d'entreprendre une discussion, je me vois adopté par le savant observateur avec lequel il m'est agréable de me rencontrer.

repréſentent dans l'état de dégradation du morceau N°. 5, une mine de fer oolite dont les grains en partie irréguliers & en partie arrondis ſeroient mélangés dans les différentes gradations de groſſeur des graines de millet à des noiſettes, du ſable fin à du gravier. On pourroit ſoupçonner cette lave d'avoir été grenue dès l'origine; mais l'explication que j'ai donnée des décompoſitions des laves qui deviennent matrices des groſſes, des moyennes & des petites boules, me paroît juſtifier la même opération dans ſes plus minutieux détails.

D'autres laves de la nature la plus compacte, ſe trouvent encore ſuperficiellement décompoſées. Leur ſurface eſt fendillée par des gerçures multipliées qui ſe croiſent en différens ſens, & dont le deſſin repréſente plus ou moins exactement & en petit les compartimens ou les retraits des baſaltes. Cette diſpoſition rappelle la ſuppoſition de la ſtructure des gros priſmes de baſalte conſidérée comme pouvant être dépendante de la réunion & de l'aggrégation de pluſieurs ou d'un grand nombre de petits priſmes; mais il n'en eſt pas ainſi dans le cas que je préſente: on voit par la caſſure du morceau N°. 6, que les retraits ſuperficiels dont j'ai parlé ne ſont que des gerçures d'une ligne de profondeur au plus dans la couche très-mince de terre argileuſe réſultée de la décompoſition du baſalte. Ces mêmes gerçures étant une fois pratiquées ſur les différentes faces du morceau de lave, il eſt arrivé que l'eau, ſoit ſeule, ſoit conductrice des autres agens deſtructeurs du baſalte, a dû s'infiltrer toujours de préférence dans les fentes ſuperficielles. De cette manière le baſalte eſt à la longue devenu comme gravé par le tems. Si la terre que j'ai dit provenir de la décompoſition de la lave, ſe trouve enlevée, le baſalte reſte alors ſillonné, mamellonné, ou repréſente des eſpèces d'empreintes.

Il eſt à remarquer que la nature ne s'aſſujettit cependant point *invariablement* aux règles ou aux loix auxquelles nous chercherions en vain à la reſtreindre. Elle préſente d'autre part des maſſes de laves qui paroiſſent être de même origine, & ſemblent cependant n'être point ſujettes à la même décompoſition. J'en ai remarqué beaucoup qui pour être également expoſées à toutes les alternatives de l'humidité, de la ſéchereſſe, parmi d'autres blocs attaqués & tendans à la deſtruction, ſemblent être capables de réſiſter à jamais à une ſemblable altération.

La déliteſcence plus prompte de quelques laves dépendroit-elle de leur compoſition qui tiendroit de l'état de certains verres à vîtres, de ces bouteilles, qu'une mauvaiſe proportion de fondans rend moins capables de réſiſter aux différentes impreſſions de l'air, à l'épreuve des acides, &c. M. de Sauſſure dit, volume premier, page 131 de ſes Voyages dans les Alpes, que les argiles calcaires peuvent avoir fourni la matière des différentes laves ſolides; les différentes proportions des marnes, leurs degrés de fuſion, peuvent donc être ſoupçonnés d'avoir plus ou moins conſervé la propriété qu'elles avoient la plupart de s'exfolier, de ſe déliter

à l'air : propriété qui doit se manifester progressivement à mesure que le fer calciné & enlevé par l'eau laisse à nud les matières terreuses.

La décomposition des laves me paroît encore figurée par la destruction à l'air de certaines roches de corne. On voit que je me range de l'avis de M. de Saussure sur la matière première des différentes laves. Ce savant étant venu visiter l'Auvergne avant d'oser prononcer sur l'absence des produits volcaniques dans les Alpes, a dû, comme Naturaliste & comme Chimiste, reconnoître dans les cratères comme dans le creuset, le mêlange des roches (1). Hé ! comment ne pas se prévenir en faveur de ce Professeur dont l'habitude de décrire les pierres, est comme la facilité qu'avoit acquise Tournefort, & de nos jours Bernard de Jussieu de reconnoître au tact les plantes, fussent-elles même déguisées.

Des Basaltes en boules rejetés par les volcans.

Les basaltes en boules produits projectiles des volcans, sont des fragmens de différentes roches qui après avoir été arrachés des parois mêmes des creusets volcaniques, retombent en partie au fond des cratères où ils s'incrustent de plusieurs couches de lave fondue & ordinairement scorifiée, dans laquelle ils se roulent, ou bien ils fondent eux-mêmes en partie en raison du degré de chaleur qu'ils éprouvent & de leur nature plus ou moins fusible ou réfractaire. Ces fragmens se trouvent ainsi remaniés à plusieurs reprises, & de nouvelles explosions les rejettent jusqu'à ce

---

(1) Les observations des Naturalistes se rangent pour ainsi dire d'elles-mêmes, d'après les données de M. de Saussure. M. le Lièvre avec qui j'ai eu le plaisir de faire des recherches minéralogiques dans plusieurs cantons volcanisés de l'Auvergne, (à l'époque où cet Elève des mines, aussi modeste qu'instruit, étoit adjoint à M. Besson, chargé par l'Administration de visiter la province que je viens de citer) vient de faire aux Pyrénées plusieurs applications intéressantes de cette même théorie sur la composition de la plupart des laves. Il a rapporté nombre d'échantillons de roches ou pierres de corne schisteuse dans l'intérieur desquelles se trouvent cristallisés des feld-spaths, des schorls, de manière à représenter certaines laves quant à l'aspect. Ces observations de détail l'ont conduit à une découverte, du moins je l'ai jugé telle du moment que ce Naturaliste en me montrant divers fragmens de roches a bien voulu me proposer leur analyse à faire au coup-d'œil & au tact ; la comparaison étoit saillante à faire, notamment par rapport à une espèce de pierre ollaire, dont les accidens représentent la chrysolite engagée dans les laves. M. le Lièvre m'a en même-tems montré des serpentines décomposées qui ont pris la forme de boules ; il est donc vraisemblable que les serpentines influent à la fois sur la composition des laves, leurs accidens & leur décomposition.

J'avois transcrit le manuscrit qu'avoit bien voulu me confier l'Auteur, pour que je puisse annoncer ses découvertes à l'Académie en attendant qu'elles parussent dans le Journal de Physique ; mais des circonstances m'ont fait différer la publication de mon Mémoire, & les observations de M. le Lièvre ont été insérées du mois de mai passé dans le Journal déjà cité.

qu'en raison de la hauteur à laquelle ils sont lancés & de la courbe parabolique qu'ils décrivent, ils sont portés au loin, ou s'entassent confusément avec les débris qui grossissent & composent en partie le revers des cratères d'où ils sont sortis (1). C'est sur la montagne de Gravo-néro, près Clermont, que j'ai fait une collection de ces matériaux rejetés. Ils ont toutes sortes de formes, le plus souvent irrégulières, & quelquefois analogues à celles de différens corps. Ils figurent, par exemple, des branches d'arbre noueuses, revêtues de leur écorce, des cordes, des cornes d'animaux, des larmes bataviques, &c. J'abrège l'énoncé de ces formes accidentelles : on voit qu'elles se rapprochent des formes globuleuses ou sphéroïdes plus ou moins régulières. Il s'en trouve de toutes sortes de grosseur depuis un pouce jusqu'à un pied & plus de diamètre.

Tous ces corps sont reconnoissables comme produits rejetés par les volcans : ils ont à leur surface des protubérances, des soufflures, des déchirures, restes de la lave ordinairement scorifiée dans laquelle ils ont été roulés & empâtés (*voyez* les morceaux Nos. 7 & 8). Si le caractère de fusion plus ou moins effacé pouvoit faire douter de leur origine, il faut alors recourir à l'examen intérieur de ces boules. En les cassant on trouve souvent au centre un noyau de pierre reconnoissable qui se trouve un peu altéré ou fondu en raison de sa nature plus ou moins apyre : ce qui peut fournir des inductions sur la nature des matériaux qui composent les parois des volcans & alimentent leurs feux (2). Il est rare que la juxta-

---

(1) Je n'ai pu estimer le travail des anciens volcans éteints de l'Auvergne que par approximation de ce que disent plusieurs observateurs qui ont été témoins oculaires des éruptions du Vésuve, de l'Ethna. Tous s'accordent à dire que le Vésuve rejette par intervalles assez rapprochés, des pierres de différens volumes ; les mêmes observateurs expliquent ensuite chacun de différente manière, ou se taisent sur la cause de ces explosions intermittentes. Il me semble naturel de présumer que les laves scorifiées (*voyez* le morceau N°. 8) forment une espèce de couvercle de chapiteau au-dessus des laves fluides, que ce même couvercle doit être de tems à autre chassé avec une violence proportionnée à sa résistance & à l'effort des émanations élastiques qu'on fait s'élever des cratères. Si l'effet des vapeurs dans la pompe à feu a déjà de quoi nous surprendre, que ne doit-on pas attendre de l'effort d'un volume de vapeurs aussi considérable, par exemple, que celui que M. de Saussure a vu s'élever au-dessus de l'Ethna sous la forme d'une colonne de fumée blanche dont il a estimé le diamètre à plus de huit cens toises. *Voyez* tome premier, page 14, Voyages dans les Alpes.

(2) Le moyen de faire un grand pas en Histoire-Naturelle par rapport à la connoissance des phénomènes volcaniques, seroit de creuser profondément pour qu'on pût descendre au fond du cratère d'un des anciens volcans éteints de l'Auvergne, par exemple : on devine qu'on auroit à vuider au moyen de galeries d'écoulement, d'immenses réservoirs d'eau avant de pouvoir pénétrer sous les voûtes où grondèrent les foudres dont nous savons ou nous voyons de nos jours dans diverses contrées de la terre les efforts renverser, engloutir ou élever des montagnes : avant, dis-je encore,

poſition tumultueuſe de différentes couches de laves autour de ces noyaux (*voyez* le morceau N°. 9), ait ſubi une fuſion homogène, un refroidiſſement lent ; enfin, le caractère le plus décidé de ces boules, produits projectiles des volcans, eſt facile à ſaiſir ; on reconnoîtra toujours dans leur fracture des ſoufflures & des poroſités, quand même on n'y trouveroit pas le noyau dont nous venons de parler.

Paſſons à la comparaiſon de ces produits arrondis des volcans avec les baſaltes en boules formés par la décompoſition. Ceux-ci lorſqu'ils s'exfolient par couches, portent auſſi leur cachet ; les éminences diſtribuées autour des boules indiquent les anciennes ſurfaces des priſmes auxquels elles ont appartenu, comme dans le vallon du ruiſſeau Barbier. On reconnoîtra donc ſouvent les baſaltes en boules par décompoſition à leur diſpoſition, depuis le cas où elles ont à leur ſurface une épaiſſeur plus ou moins conſidérable de couches en grande partie décompoſées, & qui s'exfolient, juſqu'à celui où elles ſont abſolument nues & ſans indices d'écailles ; ce qui eſt aſſez rare, à moins qu'elles n'aient été roulées dans des ravins ou ſur des chemins, &c.

Cependant des laves formées en boules par la décompoſition lente dont nous avons parlé, peuvent enſuite être roulées & uſées par les eaux ; il leur reſte alors un caractère qui ſe ſoutient long-tems, ce ſont les petites taches effleuries que j'ai dit être la marque certaine de la décompoſition des baſaltes, ſoit priſmatiques, ſoit en maſſes informes (*voyez* le morceau N°. 10). Le moyen déciſif, pour peu que ces indications viennent à manquer, c'eſt de caſſer ces boules ; le grain uniforme des baſaltes roulés, uſés même en galet, (*voyez* le morceau N°. 11) les diſtinguera toujours des boules produits projectiles. J'ai fait remarquer que la pâte de ces dernières eſt poreuſe, qu'elles ont ſouvent au centre un noyau.

---

qu'on pût reconnoître & la baſe ſur laquelle les feux volcaniques s'appuyent, & la nature des matériaux qui ont pu les alimenter ſi long-tems.

J'appellerois mépriſable objection, le froid calcul de l'homme qui ſe récrieroit ſur l'emploi d'une partie des fonds du Gouvernement pour cette recherche, quelque douteuſe qu'elle puiſſe paroître : des villes encombrées, des milliers d'hommes écraſés ſous des ruines ou ſuffoqués par des émanations ſulfureuſes : telle eſt l'importance des malheurs à prévenir. Le déſaſtre d'Herculanum, de la Calabre, plus nouvellement encore, avertit les Capitales qu'elles ne ſont point exceptées.

L'immortel Franklin comme génie tutelaire, a pu garantir des feux du ciel les palais des Rois ; que les Souverains convaincus de l'importance du ſervice ſe mettent donc à contribution, qu'ils profitent du moment de lui voir ſurpaſſer les travaux d'Hercule, qu'ils le deſcendent dans pluſieurs fouilles faites à l'écorce du globe ; que ce ſoit de l'incendie d'une partie de la terre, que ce ſoit de l'électricité qui la parcourt dans ſon diamètre, dont il faille prévenir ou arrêter les progrès, c'eſt à Franklin à nous apprendre à maîtriſer, à enchaîner le feu ſous nos pas comme ſur nos têtes.



déjà toutes arrondie
Le même Auteur dit encore
qui voyage sur les haute
voit les pierres naturell
sous ses yeux, s'arrondir

au Mont-d'Or dans l
la Cascade
les filets d'eau provenans d
ruinent la ba
se versent à p

fréquemment des pièces con
de ces masses à l'instan
elles se subdi

de la différenc
ondé en galets.
des fleuves, des rivières, de
résistance qui les fait jaillir &
de la fureur des flots, les roche
retournées, froissée
qu'elles deviennent de
rapidement par de
long-tems dans u
mouvement qui leur e
des galets. L
page 40 & suiv. de
intéressantes relati
de la mer, surprises
de blocs énorme
à la grande
dans la parti

visent

visent elles-mêmes en gros blocs, les uns restent en place engagés dans le terrein qu'ils ont déprimé, d'autres roulent, se précipitent; les sapins sont courbés, brisés, entraînés, le ravin prend dans sa longueur une nouvelle disposition de ruines. Le Dessinateur, le curieux qui gravit jusqu'à leur origine, frissonne à la vue du porte à faux des masses qui semblent prêtes à s'écrouler sur sa tête; mais bientôt le bel effet de la cascade & de l'arc en-ciel qui la pare ordinairement de ses reflets vivement colorés, font diversion à l'inquiétude de l'homme; il tient de ses ayeux que ce signe qu'il aime à contempler-là, précisément placé au-dessus du spectacle qui vient de le glacer d'effroi, est pour lui le sujet de réfléchir que le Créateur ordonne de grands moyens qui doivent faire durer le globe & entretenir son harmonie.

Le Naturaliste comme le Dessinateur ne regrette donc plus pour ses roches écroulées, leur ancienne position, il se plaît au contraire à voir leur masse & leurs débris entassés contraindre les eaux du torrent de se refouler sur elles-mêmes, de rejaillir en napes, en cascades, qui dans leurs fuites particulières semblent ne se multiplier, que pour choisir les moindres roches, les déblayer, & attaquer par plus d'endroits à la fois l'édifice qu'elles se proposent d'écrouler de nouveau. C'est de cette action mécanique des eaux dont les courans sont tantôt divisés, tantôt réunis, qu'il résulte de proche en proche, à l'aide de la rapidité de la pente, l'affouillement total des ravins qui deviennent à la longue des côtes escarpées.

Les mêmes accidens amènent de plusieurs ravins du Mont-d'Or une prodigieuse quantité & variété de débris dans la grande vallée des Bains comme au rendez-vous commun d'où ils doivent déserter le pays natal. Là ces matériaux sont repris par le torrent source de la Dore (plus bas elle prend le nom de Dordogne). Le travail devenu moins tumultueux est alors plus détaillé, plus journalier, plus méthodique. Les roches voyagent désormais par ordre de pesanteur spécifique, les plus pesantes échouent bien des fois encore; mais une crue d'eau les remettant, pour ainsi dire, à flot, elles perdront peu-à-peu avec leurs angles leur première forme; elles arriveront enfin arrondies dans le lit des rivières où les ondes & les galets ne se précipitant plus, rouleront ensemble désormais & souvent jusqu'à la mer (1).

Je remarque au sujet de la prompte réduction en galets des roches

(1) Les amateurs de Lythologie qui parcourront l'Auvergne doivent examiner de près quantité de matériaux qui sous l'aspect des quartz, des porphyres, des roches ou pierres de corne, des traps, des jaspes, des petro-silex, peuvent être des débris de productions volcaniques que les eaux charrient souvent loin des endroits où il seroit plus aisé de les reconnoître en grandes masses appartenantes, par exemple, à des coulées de laves.

charriées par l'eau, que le frottement qui s'exerce entre les pierres pendant leur déplacement dans ce liquide, est plus considérable que celui qui auroit lieu entr'elles, si on leur imprimoit à sec dans l'air autant & même plus de mouvement.

Quoique les pierres perdent dans l'eau une partie de leur pesanteur, ce fluide ne laisse pas de peser sur elles en les faisant rouler les unes sur les autres; ce milieu semble annuller le ressort des pierres en même-tems qu'il accroît au moyen de l'intimité du contact leur frottement qui me paroît tenir plus ou moins de celui qu'on sait avoir lieu entre deux surfaces planes qu'on feroit glisser l'une contre l'autre après les avoir mouillées. De petits graviers entraînés par l'eau confusément avec des fragmens de pierres quelconques deviennent sans doute fréquemment interposés entr'elles, & successivement remplacés; ils doivent occasionner dans ce cas l'effet du sable quartzeux humecté, jeté à propos entre le fer & le porphyre: la dureté de ce dernier se trouve ainsi vaincu par l'industrie de l'homme qui sait le tourner, le scier.

N'est-ce pas citer une preuve encore de la différence des frottemens des corps observés séparément dans l'eau & dans l'air, que de remettre sous les yeux des Physiciens l'action vraiment surprenante des cizeaux de bon acier sur un verre à vître & même une glace, qu'on peut aisément éclater, tailler en rond en opérant dans l'eau, tandis qu'en agissant dans l'air on brise un verre semblable plutôt que de parvenir à l'éclater à volonté, & l'on ébrêche en outre bien plus vîte l'instrument.

Qu'on me pardonne quelques digressions & des détails peut-être minutieux, en faveur du zèle que j'ai mis à rassembler tout ce que j'ai jugé en rapport avec mes observations sur la formation & la *distinction* des basaltes en boules. J'ai cru devoir joindre à ce Mémoire une description concise des échantillons dont j'ai déjà parlé, mais que je juge devoir rappeler selon l'ordre de leur numéro, pour les deux commodités de présenter à peu de chose près avec la Table indicative des principaux articles traités dans ce Mémoire le tableau raccourci des preuves que je réunirai sous forme de résumé.

N°. 1 & 1 *bis*, sont deux échantillons des tripolis sur lesquels sont les basaltes qui se décomposent & se réduisent en boules dans le vallon où coule le ruisseau Barbier.

Le premier de ces tripolis est blanchâtre, & indique bien par la structure de ses couches qu'il a été déposé par l'eau.

Le second, N°. 1 *bis*, est bleuâtre; sa couleur est rehaussée lorsqu'il est mouillé: il est taché vers ses bords & un peu vers le centre par l'ocre ferrugineuse que j'ai dit s'être produite lors de la décomposition des basaltes.

N°. 2. Espèce de brêche volcanique ferrugineuse, qui se trouve entre

les écartemens des mêmes basaltes; cette disposition est la preuve de leur déplacement.

N°. 3. Petit prisme partiel, ou plutôt élévation qui raccordoit avec plusieurs autres les surfaces des basaltes prismatiques qui se sont décomposées, ont éclaté par les angles, en sorte qu'il est resté une ou plusieurs boules de figure sphéroïde plus ou moins régulière.

N°. 4. (du Puy-de-la-Veille). Lave en décomposition: ce morceau est en petit le modèle des altérations des basaltes devenus matrices de grosses boules dans le vallon Barbier; on voit dans ce même échantillon comment une boule devient matrice de plusieurs.

N°. 5. (du Mont-d'Or). Lave en grande partie décomposée; elle se divise par petits grains irrégulièrement arrondis. Cette disposition me paroît confirmer, justifier, pour ainsi dire, jusques dans les plus petits détails mes observations sur la formation des plus grosses, des moyennes & des petites boules.

N°. 6. (du Mont-d'Or). Lave compacte décomposée superficiellement; la couche mince de terre argilleuse, produit de cette même décomposition, a pris de petits retraits dans lesquels on voit que l'humidité a dû s'infiltrer & séjourner davantage, en sorte que le basalte, quoique très-dur, est devenu comme gravé.

Cet échantillon est, je crois, le dernier terme de la progression possible à établir entre le plus grand degré de tendance à la décomposition de la part des laves, lorsqu'elles se décomposent, par exemple, comme le N°. 4, d'années à autres, & leur extrême résistance d'autre part, lorsque, comme le N°. 6, les laves ne paroissent s'altérer de siècle en siècle que de surface en surface extérieure.

N°. 7. (de Gravo-néro près Clermont). Lave rougeâtre de forme ovoïde; elle est ornée sur toute sa circonférence des déchirures de la lave scorifiée dans laquelle on reconnoît qu'elle a été incrustée.

En raison de la porosité & des accidens interieurs de ces boules, ou plutôt boulets volcaniques, qu'on sait avoir été rejetés des cratères, il devient aisé de les distinguer d'avec les boules qui peuvent être de même forme, mais que j'ai dit résulter de la décomposition de certaines espèces de laves par l'humidité: altération remarquable notamment sur les basaltes prismatiques articulés. J'en ai pris occasion de donner quelques apperçus sur l'origine de certaines eaux minérales. (*Voyez* la note, page 138).

N°. 8. (de Gravo-néro). Lave scorifiée qui se trouve amoncelée par tas ou en couches considérables composées de fragmens de différentes grosseurs; ils sont mêlés avec d'autres débris volcaniques dont j'ai cité quelques-unes des variétés de formes, tels sont les morceaux sphér iques isolés, N°. 7.

N°. 9. (du Vésuve). Lave rejetée sous forme sphéroïde; ce morceau

caſſé par la moitié préſente tous les caractères que j'aſſigne aux laves en boules, produits projectiles des volcans : pour ne pas me répéter, je renvoie ci-après à ma première claſſe ou diſtinction des baſaltes en boules.

J'ai caſſé un grand nombre de ces projectiles des volcans ; en Auvergne, il eſt très-commun qu'ils aient des accidens dans leur épaiſſeur. M. Mouſſier (Apothicaire à Clermont) a rencontré dans quelques-uns, des noyaux dans l'état d'émail laiteux ou de pâte de porcelaine.

N°. 10. (d'Ardes). Fragment de baſaltes dont la ſurface à-peu-près arrondie eſt parſemée de taches effleuries ; elles ſont la preuve de la décompoſition plus ou moins ſuperficielle des laves peſantes noires, compactes, informes, en tables, en priſmes & en boules.

N°. 11. (du Puy-de-la-Veille). Autre boule de baſalte dont les taches ſont moins viſibles que celles du précédent N°. J'ai éclaté ce morceau ſur l'un de ces points pour qu'on puiſſe voir le grain ſerré du baſalte reſté intact.

Il n'y a point de doute que ce morceau aït appartenu à une plus groſſe maſſe de baſalte qui s'eſt décompoſée, & dans l'intérieur de laquelle le fragment a pu repréſenter un noyau : je ferai voir que cette expreſſion ſeroit impropre.

N°. 12. (de la rivière d'Allier). Galet de lave peſante d'un noir nuancé de bleu foncé ; je l'ai éclaté pour faire remarquer qu'en raiſon de la différence du grain, il reſte toujours au défaut des autres indications un caractère infaillible à l'exception du cas où il s'agiroit de diſtinguer ſi un galet a été ou non ébauché d'abord par la voie de décompoſition, mais cette queſtion me ſemble peu importante à réſoudre ; elle ne peut être miſe au rang des objections qu'on pourra peut-être me faire par rapport au réſumé que je vais préſenter en renfermant dans deux claſſes toutes les ſortes & variétés que je connoiſſe des baſaltes en boules.

Résumé.

Je range dans une première claſſe les laves en boules ou boulets, produits projectiles des volcans : ces corps ont été rejetés par les exploſions fréquentes qu'on ſait avoir lieu dans les cratères ; on les trouve quelquefois épars ; le plus communément ils ſont amoncelés par tas conſidérables pêle-mêle avec d'autres débris. Là ils ſont preſque tous incruſtés de lave ſcorifiée dans laquelle il ſemble qu'ils viennent d'être roulés ; leur différente forme irrégulière & originelle, eſt abſolument conſervée. En fracturant ces boules on diſtingue toujours dans leur épaiſſeur ou leur tranche plus ou moins de ſoufflures ou de pores. On rencontre aſſez

fréquemment dans leur centre un noyau de pierre qui s'eſt comporté en raiſon de ſa nature plus ou moins fuſible ou apyre.

Dans la ſeconde claſſe, j'appelle produits ſecondaires, d'autres boules qui, quoiqu'elles figurent des noyaux dans l'épaiſſeur des baſaltes en partie décompoſés, ne ſont cependant que les reſtes ou les portions de laves qui ont échappé juſqu'à ce moment à la deſtruction ſous les prétendues couches concentriques qui les enveloppent en tout ou en partie Celles-ci ne ſauroient en impoſer à l'obſervateur ſcrupuleux : elles ne ſont autour du faux noyau que les traces des décompoſitions, que des eſpèces d'eſcarres qui ſe ſont faites à différentes époques dans une maſſe de lave, de ſurface en ſurface, de la circonférence au centre d'une ſeule, de pluſieurs, ou d'une infinité de groſſes, de moyennes & de petites boules.

Il eſt rare que ces boules n'aient à leur ſurface quelques traces de décompoſition, telles que les taches effleuries dont j'ai parlé; ces boules ſont peſantes, ſolides, en raiſon ſur-tout de la forme qu'elles ont acquiſe. Quand on parvient à les éclater on reconnoît dans leur caſſure le grain du baſalte conſervé intact; enfin, l'on voit que ces prétendus noyaux ont appartenu à des maſſes de laves avec leſquelles ils ont compoſé un enſemble homogène, lors de la fuſion, puis du refroidiſſement de ces mêmes laves, & juſqu'à ce qu'elles aient enfin cédé partie par partie aux impreſſions de l'air & des terreins humides. J'ai dit que quelques laves ſe gercent ou s'exfolient par couches épaiſſes ou ſucceſſives d'années en années, que d'autres s'uſent à peine de ſiècle en ſiècle par ſurfaces ſuperficielles.

Ma collection des matériaux volcaniſés de l'Auvergne n'étant pas à beaucoup près auſſi complette qu'il eſt poſſible qu'elle le devienne, je n'ai pu faire pour le moment l'énumération que d'une partie des ſortes ou des variétés de chacune des deux claſſes de baſaltes en boules que j'ai déterminées dans ce réſumé, & auxquelles je crois que tous les baſaltes de cette nature pourront être rapportés.

PASSAGE

DE COLONNES OU PRISMES DE BASALTE VOLCANIQUE A L'ÉTAT DE BOULES (1);

Par M. BESSON.

LE Puy-de-la-Veille eſt une montagne volcaniſée oblongue, courant du nord au midi, entre Clémenſat & Chidrac, à mille toiſes environ de

(1) Ce Mémoire a été remis à l'Adminiſtration des mines en 1785.

ce dernier endroit, & à plus de deux lieues nord-ouest d'Issoire, ville en Auvergne.

La base ou le pied de cette montagne est un granit par couches, ou secondaire & fort micacé : une pierre calcaire coquillière pose sur les granits ; des bancs calcaires mêlés d'argile rougeâtre & verdâtre surmontent celle-ci ; il règne en général autour de la montagne des tufs argileux mêlés en différentes proportions de matières calcaires qui composent des marnes variées, disposées par bancs & par couches, depuis un pied jusqu'à dix d'épaisseur. On trouve dans ces marnes des portions de laves, de scories, de pierres-ponces & d'argile cuite : des amas de pouzzolane & autres matières volcaniques sont tantôt infiltrés d'argile, & tantôt par des matières calcaires, qui leur servent de ciment. Le mêlange de toutes ces matières hétérogènes, que je nomme tuf volcanique, forme des espèces de brêche, de poudingue, & de grès grossiers ; dans ce dernier cas l'infiltration calcaire remplace & ressemble aux grains du quartz par la blancheur & la disposition des grains de spath : les spaths y sont cristalisés, quand les interstices ou les cavités ont été assez grandes. Les différens côtés de la montagne ont des mêlanges divers.

Au nord de la montagne sont des pouzzolanes rouges infiltrées par la matière calcaire ; on voit dans la fracture de leurs masses chaque grain ou morceau de pouzzolane enveloppé par du spath calcaire cristallin : cet espèce de tuf est plus solide & plus compacte au nord-ouest. Au couchant de la montagne le tuf est gris ou noirâtre ; il y en a de jaunâtres & de verdâtres qui sont plus argileux : on y trouve aussi du bois dans différens états de dureté, quelquefois se brisant facilement entre les doigts comme certains bois fossiles, mais qui se durcissent ensuite après l'évaporation de leur humidité ; un espèce de tuf plus noir est assez dur & assez lié pour être débité & employé comme moëllon & pierre de taille. Au levant de la montagne les tufs contiennent plus de matière calcaire, & on y voit des petites géodes ou des cavités remplies d'un spath cristallisé en aiguilles & en faisceaux.

Ces mêlanges de différentes terres, de matières volcaniques, de bois ; ces couches horizontales & parallèles entr'elles, annoncent le concours & l'effet des eaux de la mer ; ils prouvent que cette montagne brûloit au sein des eaux ; qu'elle s'y est élevée par accumulation, que l'agitation & le mouvement de la mer, qui battoit le pied de la montagne, y mêlangeoit & confondoit les substances qu'elle entraînoit après les avoir détachées des côtes & des pentes environnantes, & les déposoit au pied de cette montagne. Ces considérations peuvent aussi expliquer naturellement les différens mêlanges qui se trouvent déposés aux différens aspects & autour de la montagne ou Puy-de-la-Veille.

Dans un tems plus rapproché, la montagne s'étant trouvée plus élevée au-dessus des eaux, n'offre plus dans sa partie supérieure de ces couches

& de ces dépôts de matières calcaire & argileuſe, on n'y voit que des matières volcaniques. On n'inſiſte pas ſur l'exiſtence de la mer dans ce canton, parce que je l'ai ſuffiſamment établie dans d'autres Mémoires, & que ce n'eſt point l'objet principal de celui-ci.

Différens courans de laves ſont deſcendus du haut de la montagne de la Veille, elle en offre pluſieurs au couchant & ils ſuivent l'inclinaiſon de ſa pente. Vers le haut on y voit dans différens endroits des groſſes colonnes ou priſmes perpendiculaires irréguliers pour le nombre des côtés, d'une hauteur de quinze à vingt pieds, ayant leurs pans fortement prononcés; le diamètre de ces priſmes eſt de deux juſqu'à trois pieds. Leur décompoſition ſe fait d'abord remarquer dans des fentes ou retraits horiſontaux, comme on en voit dans certains priſmes naturellement articulés, quoique d'une pâte fort dure : il faut ſuivre cette décompoſition à meſure qu'on deſcend la montagne, elle y eſt de plus en plus apparente & marquée; c'eſt auſſi la marche que je tiendrai dans cette deſcription.

On obſerve que les angles de ces priſmes s'émouſſent, ſe détruiſent & ſe perdent : que les fentes horiſontales, qui d'abord n'étoient qu'apparentes à la ſuperficie ſe creuſent de plus en plus; au moyen de ces pertes ou de ces dégradations les priſmes commencent à prendre des formes plus ſphéroïdes, plus ovales, ou plus rondes : la même maſſe qui avoit deux à trois pieds de large ſe ſépare en deux, en ſubiſſant la même décompoſition, & forme deux groſſes boules, parce que ce ſont toujours les parties les plus anguleuſes, plus expoſées à l'atmoſphère, qui s'exfolient & ſe détachent de préférence aux autres. Ces deux boules ſe partagent enſuite encore par le même mécaniſme; l'exfoliation extérieure laiſſe quelquefois appercevoir que l'intérieur d'une boule en contient trois & quatre autres, & cela ſucceſſivement, plus ou moins; il n'y a rien de conſtant ni pour le nombre, ni la groſſeur de ces boules; les dernières ne ſont quelquefois pas plus groſſes que des œufs & des noix.

Cette exfoliation, ou cette deſtruction s'apperçoit de plus en plus en deſcendant la montagne, comme on l'a dit; davantage dans les ravins & les endroits où le baſalte eſt plus expoſé à l'humidité. Il reſte enfin de la plupart de ces boules un noyau de lave dur, très-compacte, qu'on ne peut rompre qu'à grands coups de marteaux, ſi on y parvient : ce noyau eſt plus noir que ſes enveloppes, qui ſont griſes, il eſt marqué quelquefois de taches blanchâtres ou griſes.

Si on fait attention à ce qu'on a dit ſur la compoſition de cette montagne, on ne pourra guère attribuer la décompoſition de ces baſaltes qu'à la quantité de parties calcaires & argileuſes qui ont dû entrer, pour la plus grande partie, dans la formation de ces laves; ces deux terres, jointes enſemble, ſont les ingrédiens qui compoſent la marne, qui a la propriété de ſe fondre & de ſe décompoſer à l'air. Quand on manie ſur les lieux les débris de ces boules, on les trouve au tact friables, d'une certaine

douceur ou onctuofité, ce qu'on ne peut attribuer qu'à l'argile. Le peu d'activité du feu, occafionné peut-être par l'eau, n'aura pu donner une dureté, une cuiffon fuffifante à cette efpèce de pâte mêlangée; peut-être auffi qu'une moindre quantité de fer dans cette pâte aura empêché la fufion & la liaifon ordinaire aux laves; on fait que plus elles font noires, par conféquent chargées de fer, plus elles font dures; c'eft par toutes ces raifons que celles-ci feront attaquables aux impreffions de l'atmofphère, & aux intempéries des faifons qui occafionnent leur décompofition. De plus il eft effentiel d'obferver que la pâte de cette lave eft uniforme, paroît moins compofée que les laves ordinaires du pays; avec une moindre quantité de fer, on n'y voit pas des fchorls, des micas, ni des feld-fpaths: quelques grains, de ce qu'on nomme cryfolite, fubftance peu connue, s'y voyent très-rarement; ce bafalte eft donc d'une compofition différente des autres, compofition qui a dû influer fur fa décompofition, & modifier fa manière d'être.

Au pied de la montagne, & dans les murailles qui entourent les poffeffions, on voit peu ou point de ces boules, mais beaucoup de leurs noyaux; il y en a de fort gros: ils font bleu-foncé ou noirs, durs & compactes, pour ainfi dire inaltérables: les torrens & les eaux qui ont entraîné au loin de ces noyaux ne les ont pas déformés fenfiblement, ils n'en ont reçu qu'une efpèce de poli provenant du mécanifme du roulis: ce qui indique encore leur dureté & leur confiftance.

Les terres des environs de la montagne font noires, légères & d'un excellent produit; c'eft un mêlange de matières volcaniques & de terre végétale qui font les ingrédiens qui doivent former, & forment par-tout les terres du meilleur rapport; qui de tout tems ont fait célébrer les environs de Naples, la Sicile, & la Limagne d'Auvergne, comme des pays des plus fertiles. Ce dernier pays arrofé par des ruiffeaux & des rivières, & particulièrement par l'Allier, qui defcendent de pays volcanifés, ont très-anciennement charrié les détrimens des volcans dans fes plaines, dont le fond & le fol atteftent l'origine, qui font en grande partie compofés de portions de laves roulées qui avec les granits & les quartz provenans de ces derniers, forment la majeure partie des galets dont les champs & les rivières font jonchés.

Je n'entreprendrai pas de donner la théorie de la formation de la lave qui a la propriété de paffer à l'état de boules; je me fuis contenté de rapporter ce que j'ai obfervé fur les lieux. Pour pouvoir dire quelque chofe de raifonnable à ce fujet, je ne dis pas de fatisfaifant ou de vrai, il faudroit avoir le tems de bien méditer les circonftances & les pofitions du local, & avoir des mefures exactes des hauteurs environnantes pour connoître le dépôt des eaux. Comment enfuite pouvoir évaluer les changemens & les dégradations occafionnés par la durée des fiècles qui fe font écoulés depuis que l'Auvergne, ce pays fi élevé, étoit inondé par la mer?

Plus

Plus on a vu, & plus on a examiné la nature même, plus on reconnoît la difficulté de pénétrer ses secrets, de calculer ses combinaisons, & particulièrement d'évaluer le tems qu'elle a employé à former ses productions, moins on est disposé à expliquer ses opérations; à plus forte raison quand il est question, comme dans le cas présent, de donner le résultat de ses grandes révolutions, où l'eau & le feu se sont entre-choqués pour créer & détruire alternativement, & ensuite conjointement. Je ne doute cependant pas, & cela n'est pas rare, qu'il ne se trouve des personnes qui croiront expliquer tant bien que mal ces phénomènes, sans avoir vu le local & ses circonstances, sans même avoir jamais vu de volcans.

Je me permettrai de leur faire les questions suivantes. On voit & on suit à l'œil au Puy-de-Veille la décomposition de ces prismes; mais d'où proviennent & comment se sont d'abord formés les noyaux intérieurs qui sont dans les boules? Comment se sont ensuite arrangées tout autour les différentes enveloppes, qui sont ordinairement fort minces? Comment de plusieurs noyaux déjà enveloppés, s'en forme-t-il après une boule plus grosse, qui prend à son tour des enveloppes nouvelles? De toutes ces boules comment peut-il s'en former un courant, qui ensuite se sépare, se fend, prend la forme de colonnes ou de prismes anguleux pour nous laisser voir, à la suite des tems, la décomposition dont on vient de rendre compte. Si on n'admet pas des boules, une première formation quelconque de noyaux, & qu'on veuille supposer une pâte, un mêlange assez fluide pour couler du haut de la montagne vers le bas, d'où lui provient la propriété de se diviser par enveloppes & par couches comme un oignon? propriété qui n'existe pas dans les laves & tufs volcaniques ordinaires; qu'on ne reconnoît que dans les corps qui se sont visiblement formés par couches & par dépôts, comme dans certains caillous, dans les agathes mêmes, qui malgré leur dureté se rompent & s'enlèvent par couches suivant leur formation? &c. &c. Il faut se borner, on ne peut tout dire: on demande, on exige des solutions, des explications, & non des objections.

J'ai vu & observé des basaltes en boules & leurs décompositions dans beaucoup d'endroits de l'Auvergne; c'est pour y avoir reconnu des différences & des modifications essentielles & marquées, que je ne hasarde pas une explication générale, mais simplement quelques conjectures que m'ont fourni le local & les environs du Puy-de-la-Veille que j'ai eu occasion de pouvoir examiner davantage; de même la vue & l'examen des tufs & des boules, dont il est question, ou un dessin, disent & expliquent plus que les descriptions qu'on en peut donner. Les discussions en Histoire-Naturelle ne devroient jamais avoir lieu que les pièces & les échantillons à la main, on éviteroit beaucoup de conjectures & bien des paroles inutiles.

OBSERVATIONS

Sur un nouveau Feld-ſpath, trouvé au Port des François ſur la côte du nord-oueſt de l'Amérique, & ſon analyſe ;

Par M. l'Abbé MONGEZ, *Chanoine Régulier de Sainte-Geneviève.*

PLUS on étudie la nature dans les montagnes & les roches anciennes, ces riches dépôts de ſes merveilles, & plus elle offre au curieux des variétés dans les différentes ſubſtances dont elle les a compoſés. *Il* en eſt peu dont la forme change autant que celle du feld-ſpath, l'on peut même dire que dans tous les pays où cette pierre eſt abondante & en criſtaux iſolés, on la rencontre ſous une forme particulière qui ſemble la diſtinguer de celle d'un autre pays.

C'eſt ainſi qu'en Auvergne M. de Sauſſure a trouvé le feld-ſpath en priſme quadrangulaire rectangulaire, coupé obliquement par ſes extrémités ; le P. Pini, ſur la montagne de Baveno, en priſme exaëdre régulier, mais un peu comprimé, terminé par deux plans exagones, & les nombreuſes variétés de cette forme produites par ſes différentes troncatures ; M. Beſſon ſur le Saint-Gothard, en priſme hexaëdre tellement applati & court qu'il ſemble avoir entièrement diſparu & ne préſenter que des ſommets dièdres. Je ne ferai que citer la forme du priſme tétraëdre rectangulaire terminé par des ſommets tétraëdres qui eſt la plus générale dans les feld-ſpaths de Bretagne, & celle du priſme décaëdre inéquilatéral, terminé par deux ſommets hexaëdres à faces très-inégales que M. Paſſinge a trouvés ſur la montagne de Tarare & dans les environs de Roanne.

C'eſt d'après un très-grand nombre d'échantillons de ces différens pays que M. Romé de Liſle a ſuivi avec autant d'exactitude que de ſagacité les nombreuſes variétés qui dérivent de ces formes principales. Ce ſavant Naturaliſte eſt même remonté juſqu'à celle qu'il regarde comme primitive, un priſme rhomboïdal de 65° & de 115°, terminé par deux plans perpendiculaires à ſon axe.

Parmi les échantillons de tous les débris & de toutes les roches dont le rivage du Port des François eſt environné de toutes parts, & dont j'ai fait une collection auſſi complette que l'a permis le peu de tems que nous ſommes reſtés au mouillage de l'île du Cénotaphe & dont le malheur le plus affreux nous a arrachés, j'ai rencontré des criſtaux de feld-ſpath d'autant plus intéreſſans qu'ils ſont abſolument nouveaux pour la forme,

la couleur & la nature. Leur forme d'un octaëdre rectangulaire à pyramides applaties, les variétés qui en dépendent, leur fragilité extrême, en un mot, le peu de rapport que je leur trouvois avec les cristaux pierreux connus m'empêchèrent de soupçonner d'abord qu'ils fussent des cristaux de feld-spath, & m'engagèrent à en faire l'analyse. Cette analyse, aussi complette qu'il est possible de la faire sur un vaisseau au milieu des roulis & des tangages perpétuels, a suffi cependant pour me faire reconnoître un véritable feld-spath.

Description.

Ces cristaux, qui ont quelquefois jusqu'à cinq lignes de long sur trois de large, mais plus ordinairement équilatéraux, sont d'une belle couleur jaune citrine. Je ne les ai rencontrés que dans un seul bloc de quartz très-blanc, parsemé de lames de feld-spath blanc brillant & de quelques aiguilles informes de schorl d'un verd noirâtre. Ils sont tellement engagés qu'il est très-difficile de les obtenir isolés sans les endommager & le plus souvent les casser, d'autant plus que le quartz est très-dur & ces cristaux très-cassans.

Il paroît qu'ils étoient tout formés avant d'avoir été enchatonnés dans la masse de quartz, puisque lorsqu'on les détache on voit des deux côtés leur forme exactement imprimée dans le quartz; ou du moins, que s'ils ne sont pas de beaucoup antérieurs, ils ont cristallisé dans le tems même que la matière quartzeuse en dissolution passoit à l'état de prompt desséchement. Il en est sans doute de même de tous les cristaux réguliers que l'on trouve dans les roches mélangées.

Une observation singulière, c'est que ces cristaux jaunes ne sont moulés que dans la matière quartzeuse & jamais dans celle du feld-spath blanc, quelqu'abondante qu'elle soit. Ce dernier n'y est qu'en lames ou feuillets & non en cristaux réguliers comme dans les granits ordinaires & certains porphyres.

Les petits cristaux jaunes de feld-spath jouissent d'une demi-transparence sur-tout vers les bords. Leur intérieur paroît feuilleté, ou plutôt étonné dans tous les sens; de manière que les différens brisemens que la lumière éprouve en les traversant, donnent à la couleur jaune des tons très-variés d'intensité, & la font paroître plus foncée dans certains endroits que dans d'autres. Ces différentes réflexions & réfractions lui prêtent encore un coup-d'œil micacé & augmentent son chatoiement. En général, la surface de tous les plans est parfaitement lisse & polie.

Analyse.

J'ai essayé de frotter plusieurs morceaux les uns contre les autres pour essayer s'ils développeroient cette odeur propre au feld-spath que tout Naturaliste exercé reconnoît facilement; mais cette substance étoit trop fragile,

& l'expérience ne m'a pas réussi : les morceaux se froissoient, se brisoient avant que de s'user assez pour donner de l'odeur.

On pense bien qu'il m'a été absolument impossible d'essayer s'ils étoient scintillans sous le briquet.

Ecrasés sur le tas d'acier, ces cristaux jaunes n'ont donné qu'une poussière d'un gris sale ; à peine distinguoit-on une légère nuance jaune.

Non-seulement les trois acides minéraux & l'eau régale n'attaquent point cette substance à froid, mais bouillans ils ont très-peu d'action sur elle. L'acide marin m'a paru avoir agi le plus efficacement ; au moins ai-je remarqué que les morceaux, que j'y avois tenus en digestion pendant près d'une demi-heure, avoient perdu leur poli ; ce qui n'étoit pas arrivé dans les autres acides. Dans tous la couleur étoit restée la même, & les menstrues ne s'étoient nullement colorés. La dissolution par l'acide vitriolique a laissé précipiter par l'alkali fixe des indices d'alun, ce qui annonceroit que ce menstrue auroit aussi un peu agi sur la terre argileuse qui se trouve toujours dans le feld-spath (1).

L'analyse par voie sèche ou au feu du chalumeau a été beaucoup plus satisfaisante & instructive.

Au premier coup de feu la couleur jaune a été altérée & elle a passé au rouge, à-peu-près comme l'ochre jaune devient rouge au feu ; ce qui me feroit croire que c'est à une chaux de fer que ces cristaux de feld-spath doivent leur couleur jaune ; & comme la couleur rouge est égale par-tout, cela confirme l'explication que j'ai donnée plus haut des différens tons de la couleur jaune.

Ce feld-spath ne décrépite pas au feu. Le P. Pini avoit fait de la décrépitation un caractère distinctif du feld-spath cristallisé, dans sa Dissertation sur les feld-spaths de Baveno, & Vallerius au contraire dit dans sa Minéralogie qu'il ne décrépite point. Je crois ces deux assertions trop générales, & même aussi le sentiment de M. Romé de Lisle dans sa Cristallographie qui pense que la propriété de décrépiter au feu appartient au feld-spath cristallisé seulement, & non au feld-spath en masse non cristallisé. Dans les essais que j'ai faits d'un très-grand nombre de cristaux de feld-spath de différens pays, j'en ai trouvé beaucoup de cristallisés qui ne décrépitoient point, & je les citerois ici, si j'avois les notes que j'ai laissées à Paris. Quelle que soit la cause de cette décrépitation, que ce soit l'eau de cristallisation, ou l'air interposé entre les lames, ou la présence d'un acide comme le pensoit le P. Pini, il est constant que ce n'est pas un caractère absolu & distinctif, & que celui du Port des François, comme beaucoup d'autres, en est absolument privé.

---

(1) Cent parties de feld-spath blanc contiennent environ soixante-sept de terre siliceuse, quatorze de terre argileuse, onze de terre pesante, & huit de magnésie. *Voy.* Minér. de Kirwan, pag. 127 de la traduction françoise.

Le feld-ſpath attaqué par la flamme du chalumeau devient plus léger & volage ſur le charbon. Je ſoudois donc un morceau de ces criſtaux ſur un petit tube de verre ; & dirigeant ſur lui le cone bleu de la flamme, je le vis fondre au bout de quelques ſecondes, en ſe bourſoufflant & formant des bulles qui s'entr'ouvroient & éclatoient à la ſurface comme des bulles d'eau. J'ai obtenu un verre jaunâtre d'une tranſparence à-peu-près ſemblable à celle du criſtal. Ce verre étoit piqueté d'une infinité de ſoufflures & de bulles qui en altéroient encore la tranſparence.

On ſait que cette fuſion par elle-même & ſans flux eſt un des caractères diſtinctif du feld-ſpath ; le verre plus ou moins tranſparent qu'il forme, le diſtingue ſuffiſamment des ſchorls, des roches de corne & des productions volcaniques qui ſe fondent d'elles-mêmes au chalumeau, mais donnent un verre opaque.

Traités avec l'alkali fixe minéral, ils ſe diſſolvent difficilement, quoiqu'ils s'y diviſent d'abord avec beaucoup d'effervefcence. Si on les tient long-tems dans ce flux & qu'on jette dans l'eau le globule d'alkali fixe, il ſe diſſout, & l'on voit ſe précipiter au fond une portion de ces petits criſtaux, mais dont la couleur a totalement diſparu, parce que la portion ferrugineuſe a été altérée par ce flux.

Le borax s'empare de cette ſubſtance avec vivacité, & la fond entièrement aſſez vîte. Le verre produit eſt de couleur un peu terne, mais brillant & très-tranſparent.

Le ſel microcoſmique ſe comporte de même, à la vérité moins promptement, & ſon verre tranſparent a une couleur jaune-rougeâtre.

Cette analyſe, quoiqu'en petit, a trop de conformité avec l'analyſe en grand que différens Chimiſtes ont faite du feld-ſpath, & que j'ai répétée vingt fois au chalumeau, pour que l'on méconnoiſſe cette ſubſtance dans les criſtaux jaunes dont il eſt ici queſtion. Sa forme criſtalline ſemble cependant les en éloigner, ou du moins les différencier de tous les criſtaux de feld-ſpath connus ou décrits juſqu'à préſent ; tant il eſt vrai que pour déterminer des ſubſtances nouvelles, lorſque l'on cherche une certitude & une évidence complette, il faut avoir recours abſolument aux expériences & à l'analyſe.

Peut-être un Criſtallographe ingénieux reconnoîtra-t-il dans la forme des criſtaux jaunes de feld-ſpath du Port des François la forme primitive, le priſme quadrangulaire rectangulaire coupé obliquement par les côtés. J'ajouterai même ici que très-ſouvent en voulant détacher quelques-uns de ces criſtaux de leur gangue, les fragmens qui ſe briſoient prenoient cette forme, comme les fragmens du ſpath calcaire prennent celle d'un rhombe plus ou moins bien prononcé.

Au reſte, voici les différentes variétés que j'ai obſervées dans ces criſtaux.

N°. 1. Octaëdre rectangulaire à pyramides applaties, compoſé de huit

faces triangulaires. La *fig. 9* montre un de ces cristaux isolé & de grosseur naturelle vu en face. La *fig. 10* montre ce même cristal vu en dessus pour mieux juger les formes des faces des pyramides.

N°. 2. Le même à pyramides applaties, qui, ayant chacune deux faces opposées plus larges que les deux autres, par cet alongement offrent quatre trapèzes & quatre triangles isocèles, *fig. 11*.

N°. 3. J'ai trouvé ces deux variétés réunies dans une seule, c'est-à-dire, qu'une des pyramides étoit composée de quatre faces triangulaires, & l'autre de deux trapèzes & de deux triangles.

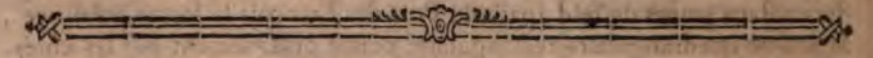
N°. 4. Le même que le N°. 2, excepté qu'un des sommets d'un triangle est tronqué, ce qui donne une pyramide pentaëdre composée de deux faces pentagones opposées, de deux faces triangulaires, l'une grande & l'autre petite pareillement opposées, & d'un trapèze au-dessous de la petite face triangulaire, *fig. 12*.

N°. 5. Le même dont une des pyramides est rendue hexaëdre par la troncature des sommets des deux triangles isocèles; ce qui lui donne alors deux faces hexagones opposées, deux petites faces triangulaires & deux trapèzes.

Dans le N°. 1, que je regarde comme la base dont tous les autres découlent, j'ai cherché à mesurer la valeur des angles que les plans font entr'eux, & j'ai trouvé que les triangles étant inclinés de 15° formoient à la base des pyramides un angle de 30°, & par conséquent à leur sommet un de 150°. Lorsque le cristal s'allonge dans le sens de la base des pyramides, deux faces triangulaires opposées prennent la forme de trapèzes, (*fig. 11, 12, 13*). Mais alors je ne me suis pas apperçu que l'inclinaison des angles variât.

Je laisse aux savans Cristallographes à décider si la forme du N°. 1, l'octaëdre rectangulaire à pyramides applatties, n'est pas la véritable forme primitive de la cristallisation du feld-spath, & si toutes les formes variées des cristaux de cette substance décrits jusqu'à présent n'en dérivent pas nécessairement.

A bord de la Boussole, le 28 Décembre 1787, devant les îles Bashi en Asie.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

AN Essay on Phlogiston, &c. *C'est-à-dire, Essai sur le Phlogistique & la constitution des Acides; par M.* KIRWAN. A Londres, chez Elmsly, au Strand; & à Paris, chez Barrois, quai des Augustins.

Ce Journal est plein d'excellens Mémoires de M. Kirwan. Nos Lecteurs

Fig. 6.

a

Fig. 7.

b

Fig. 4.

a

Fig. 5.

b

F. 9.

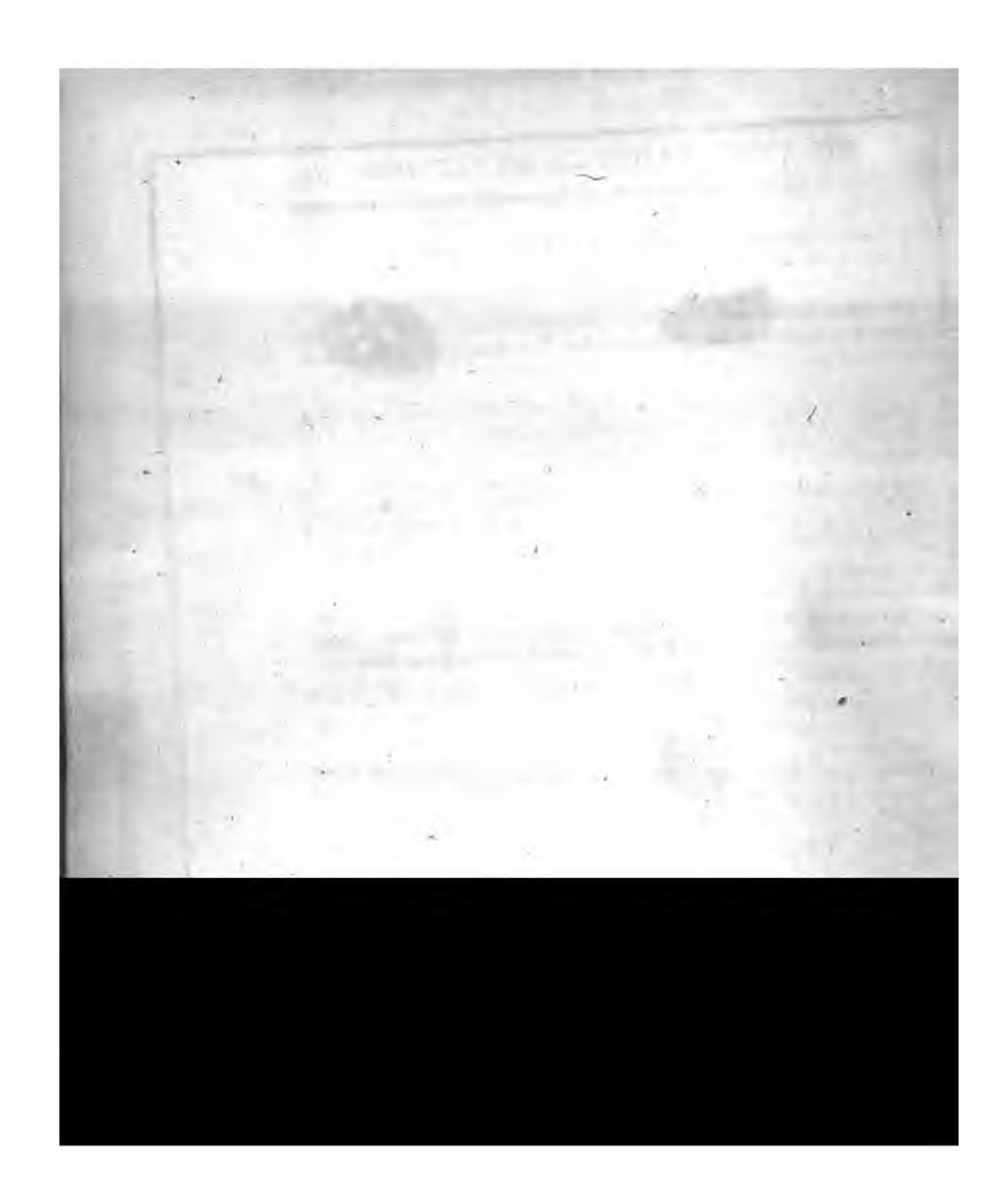
F. 10.

F. 11.

F. 12.

F. 13

Aoust 1787.



trouveront le même plaiſir à la lecture de ce nouvel Ouvrage de ce célèbre Chimiſte.

Nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon pour la partie des Sciences & Arts, ſecond trimeſtre, 1785. A Dijon, chez Cauſſe; à Paris, chez Barrois le jeune, quai des Auguſtins, & Croullebois, rue des Mathurins.

On ſait combien cette Académie travaille utilement pour les ſciences. Ce nouveau volume en eſt une preuve. Les Mémoires qu'il renferme ſont très-intéreſſans.

Nouveau régime pour les Haras, ou *Expoſé des moyens propres à propager & améliorer la race des Chevaux, avec la notice de tous les Ouvrages écrits ou traduits en françois relatifs à cet objet; par* ESPRIT-PAUL DE LA FONT-POULOTI: *Non quæram quod mihi utile, ſed quod multis*, 1 Cor. 10. *L'objet que je me propoſe n'eſt pas mon avantage particulier, mais le bien général.* A Turin; & ſe trouve à Paris, chez la veuve Valat-la-Chapelle, Libraire, grand'ſalle du Palais.

L'Auteur de cet Ouvrage eſtimable indique des moyens de propager & d'améliorer la race des chevaux dans le Royaume. On lira ſous ce rapport avec intérêt ſon Ouvrage, & on y verra avec plaiſir l'honnête-homme qui veut le bien & qui indique le moyen de le faire.

De l'Electricité des météores, Ouvrage dans lequel on traite de l'Electricité naturelle en général & des météores en particulier, contenant l'expoſition & l'explication des principaux phénomènes qui ont rapport à la Météorologie électrique, d'après l'obſervation & l'expérience, avec figures; par M. l'Abbé BERTHOLON, *Profeſſeur de Phyſique expérimentale des Etats-Généraux de Languedoc, des Académies Royales des Sciences de Montpellier, de Lyon, Bordeaux, Dijon, Béziers, Marſeille, Niſmes, Rouen, Toulouſe, Valence, Madrid, Rome, Heſſe-Hombourg, Lauſanne, Florence, Milan, &c.* 2 *vol.* in-8°. A Paris, chez Croullebois, Libraire, rue des Mathurins près celle de la Harpe.

Le titre de l'Ouvrage indique quel a été le but de ſon célèbre Auteur. Le Public connoît la manière de M. l'Abbé Bertholon, & le lit toujours avec intérêt. Cette nouvelle production mérite le même accueil qu'ont déjà reçu les autres.



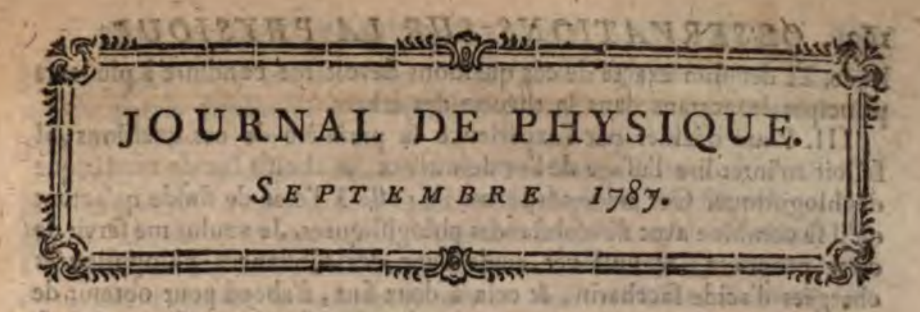
TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage qui a pour titre : *Observations sur la Physique, sur l'Histoire Naturelle & sur les Arts, &c. par MM.* ROZIER, MONGEZ *le jeune &* DE LA METHERIE, *&c.* La Collection de faits importans qu'il offre périodiquement à ses Lecteurs, mérite l'attention des Savans ; en conséquence, j'estime qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 28 Août 1787.

VALMONT DE BOMARE.



EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

SUR LA CONVERSION DES ACIDES SACCHARIN ET TARTAREUX EN ACIDE ACÉTEUX;

Par M. HERMSTADT:

Traduites de l'Allemand, & tirées des Annales chimiques de M. CRELL (1).

I. EN exposant ici mes recherches sur une matière qui a été traitée il y a peu de tems par M. Westrumb (2), mon intention n'est point de lui disputer la gloire d'une des plus importantes découvertes de la Chimie. Je pourrois assurer avec fondement qu'il y a déjà au-delà de dix-huit mois que je fis les mêmes observations sans avoir eu aucune connoissance de celles de ce Chimiste. Quoi qu'il en soit, l'honneur d'avoir découvert la conversion des acides saccharin & tartareux en vinaigre appartient actuellement tout entier à M. Westrumb. Qu'il me soit permis au moins de publier à mon tour mes observations, dans l'unique vue de confirmer encore celles de M. Westrumb. Elles auroient été publiées plutôt, si elles n'avoient été destinées à faire partie d'un Mémoire sur la formation de l'éther qui paroîtra dans peu.

II. De même que la plupart des découvertes sont dûes au hasard, c'est aussi au hasard que je suis redevable de la manière de convertir en vinaigre les acides saccharin & tartareux. Dans d'autres travaux sur les acides végétaux je fus aussi occupé à examiner si l'acide saccharin, qu'on obtient au moyen de l'acide nitreux par le procédé ordinaire, ne devoit dans aucun cas son existence à ce dernier. Je recherchois encore pourquoi l'on obtient tant d'acide saccharin lorsqu'on prépare de l'éther nitreux, tandis qu'il ne s'en manifeste rien dans la préparation de l'éther vitrio-

(1) Annales chimiques, année 1786, cahiers premier & second.
(2) Opuscules physiques & chimiques, premier cahier.

lique. La décision exacte de ces questions devoit me conduire à plusieurs principes importans dans la théorie des éthers.

III. Pour décider par l'expérience la première de ces questions, il falloit m'interdire l'usage de l'acide nitreux, je choisis l'acide muriatique déphlogistiqué. Cet acide aériforme ne passe à l'état de fluide qu'autant qu'il se combine avec des substances phlogistiquées. Je voulus me servir de cette propriété, & unir cet acide avec des substances phlogistiquées chargées d'acide saccharin, & cela à deux fins, d'abord pour obtenir de nouveau, sous forme d'acide marin ordinaire, l'acide aériforme qui se seroit combiné avec le phlogistique; en second lieu parce que j'espérois enlever le phlogistique à la substance contenue dans l'acide saccharin, & obtenir cet acide dans toute sa pureté.

IV. Je fis à cet effet plusieurs expériences tant sur le sucre cru que dissous; comme elles furent infructueuses, je me dispenserai de les décrire. L'esprit-de-vin me parut plus propre à mon but, & l'événement justifia mon attente. Ayant fait passer l'acide marin déphlogistiqué à travers un tube recourbé convenablement, dont le bout plongeoit dans de l'esprit-de-vin, j'ai obligé l'acide à se combiner avec cette liqueur, à mesure qu'il se formoit. Les bulles disparurent en même-tems que l'acide, en s'unissant au phlogistique de l'esprit-de-vin, redevint en partie de l'acide muriatique ordinaire, & le mêlange acquit l'odeur de l'éther nitreux.

V. Par ce procédé, j'ai combiné, à l'aide de la chaleur, tout l'acide muriatique déphlogistiqué, qui pouvoit se dégager d'une livre de manganèse & d'une livre & demie d'acide muriatique ordinaire, avec une livre d'esprit-de-vin très-pur & très-déphlegmé: le volume de ce dernier fut augmenté par ce moyen de deux tiers.

VI. Cette combinaison achevée, j'examinai la liqueur & la trouvai sursaturée d'acide. Je versai le tout dans une cornue & le mis distiller dans un bain de sable à une chaleur douce. J'obtins d'abord dans le récipient un peu d'éther muriatique qui avoit l'odeur & le goût de gérofle; il vint ensuite de l'acide muriatique dulcifié; j'entretins le feu jusqu'à ce qu'il passât du phlegme acide.

VII. Je m'attendois à trouver pour résidu dans la cornue de l'acide saccharin ou tartareux, mais ce ne fut ni l'un ni l'autre, ainsi que je m'en assurai par quelques expériences; ce ne fut pas non plus de l'acide muriatique pur, parce qu'il avoit une odeur & un goût particulier; sa couleur étoit d'un brun foncé. Pour bien connoître la nature de ce résidu, j'en saturai une partie avec de l'alkali végétal: la solution, de couleur brune, avoit un goût semblable à celui d'un mêlange de muriate de potasse & d'acète de potasse. Je fis évaporer le tout à siccité, le sel que j'obtins attira puissamment l'humidité de l'atmosphère. L'ayant séché derechef, je versai dessus de l'esprit-de-vin déphlegmé, qui en dissout une

partie. Ayant mêlé un peu d'eau à la dissolution, j'en séparai l'esprit-de-vin par la distillation; le résidu me fournit trois gros d'acète de potasse.

VIII. Pour m'assurer davantage de l'exactitude de mes observations, je voulus mettre à nu l'acide acéteux en le séparant du sel neutre que j'avois obtenu. Pour cet effet, je purifiai encore ce sel au moyen de l'esprit-de-vin de la manière que je viens de décrire; j'y ajoutai une demi-partie d'acide vitriolique & autant d'eau distillée; & ayant fait distiller le mélange dans une cornue, il vint dans le récipient du vinaigre qui soutint toutes les épreuves (1).

IX. Eclairé par ces observations, je vis ouvrir devant moi un nouveau champ qu'il me restoit à parcourir. Mes expériences me faisoient voir clairement que l'acide acéteux avoit été séparé de l'esprit-de-vin; mais cet acide existe-t-il tout formé dans l'esprit-de-vin, ou éprouve-t-il des altérations en s'en dégageant? Ce sont-là des questions dont la décision devenoit pour moi de la plus grande importance.

X. Pour décider donc si l'acide obtenu ne devenoit acide acéteux que lors de son dégagement, j'eus recours aux expériences suivantes: je pris le résidu de la préparation de l'acide nitreux dulcifié, résidu qui évaporé, fournit une masse très-ressemblante à de la gomme arabique suivant l'observation de M. Wiegleb (2), & qui traité de nouveau avec une partie d'acide nitreux, fournit de l'acide saccharin (3). Sur ce résidu je versai goutte à goutte de l'acète calcaire en liqueur aussi long-tems que je vis se former un précipité blanc, qui examiné, se trouva être un véritable tartre calcaire. Ayant lavé ce résidu à plusieurs reprises, je le fis sécher & le traitai avec de l'acide vitriolique à la manière ordinaire. J'obtins par ce moyen de très-beaux cristaux d'acide tartareux qui pesèrent sept gros.

---

(1) Lorsque je suis dans le cas d'employer de l'acide vitriolique à des expériences délicates, je me sers de l'acide vitriolique de *Nordhausen*, que je rectifie moi-même; cet acide employé à la séparation d'autres acides, me donne toujours des produits fort purs. Tout autre acide vitriolique, obtenu du soufre, contient toujours de l'acide muriatique en abondance, qu'on ne sauroit d'aucune manière en séparer complettement. Il est facile de s'assurer de la présence de cet acide étranger; il n'y a pour cela qu'à faire digérer sur de la manganèse un peu d'acide vitriolique souillé d'acide muriatique; ce dernier se dégagera sous forme d'acide muriatique déphlogistiqué. M. Westrumb répète souvent (Mém. cité) que tous les sels alkalins sont souillés d'un peu d'acide muriatique j'ai lieu de croire que cet acide provenoit chaque fois de l'acide sulfureux dont M. Westrumb se servoit pour ses expériences. (*Note de l'Auteur.*)

(2) Observations sur la nature de l'acide saccharin. Annales chimiques de Crell, 1784, tom. 2, pag. 12 & 100.

(3) *Voyez* les nouvelles découvertes en Chimie, de Crell, septième partie, 1782, page 76.

XI. Ayant mis tous ces cristaux dans une cornue, je versai dessus une once & demie d'acide nitreux fumant très-pur. Au moyen d'une distillation lente, l'acide passa dans le récipient tant sous forme d'air nitreux que par gouttes : il étoit phlogistiqué. Le résidu ne me fournit que quatre gros d'acide saccharin, cristallisé en colonnes. J'eus besoin de plusieurs cristallisations pour séparer tout cet acide. Je vis donc, que je ne m'étois pas trompé en conjecturant que l'acide dans l'esprit-de-vin, y existoit comme acide tartareux & n'en étoit retiré comme acide saccharin qu'après avoir cédé une partie de son phlogistique à l'air nitreux. J'ai déjà prouvé ailleurs cette conversion de l'acide tartareux en acide saccharin (1).

XII. Dans l'expérience précédente, de sept gros d'acide tartareux je n'obtins que quatre gros d'acide saccharin ; j'avois déjà souvent remarqué ce *deficit* (2) : il me restoit à en découvrir la cause. Pour cet effet sur les quatre gros d'acide saccharin que j'avois obtenus, je versai une once & demie d'acide nitreux fumant ; ayant fait passer cet acide à la distillation il ne me resta qu'un gros deux scrupules d'acide saccharin. Je versai encore sur ce dernier gros une once & demie d'acide nitreux, que je fis passer de même dans le récipient ; le résidu me fournit à peine encore un demi-gros d'acide saccharin.

XIII. On voit donc qu'en traitant ainsi à plusieurs reprises de l'acide saccharin avec de l'acide nitreux, le premier se volatilise entièrement. J'avois à examiner actuellement ce qui avoit passé dans le récipient ; l'acète de plomb & l'acète calcaire y décelèrent de l'acide saccharin. C'est pourquoi je remis le tout dans une cornue, & à une chaleur très-douce je fis passer toute la liqueur dans le récipient jusqu'à ce que la cornue demeurât sèche. Je ne retrouvai finalement des sept gros d'acide tartareux employés que quarante grains, tout le reste avoit disparu ; car actuellement on ne pouvoit plus même découvrir au moyen des réactifs aucun vestige d'acide saccharin dans ce qui avoit passé dans le récipient.

XIV. Ces phénomènes m'auroient paru inconcevables, si les observations que j'avois eu occasion de faire lors de la première expérience, où d'un mélange d'esprit-de-vin & d'acide muriatique déphlogistiqué, j'obtins de l'acide acéteux, si ces observations, dis-je, ne m'avoient, pour ainsi dire, préparé à de nouvelles découvertes. Dans mon Mémoire sur la nature de l'acide saccharin (endroit cité, §. 31), j'attribuai le *deficit* qu'on remarque en traitant de l'acide tartareux avec de l'acide nitreux, à une partie de l'acide tartareux que je soupçonnois avoir passé dans le récipient : je promis alors de faire des recherches plus exactes sur la cause

(1) Mémoire sur la nature de l'acide saccharin. Nouvelles découvertes en Chimie, de Crell, 1783, neuvième partie, page 6, &c.

(2) *Ibid.* §. 31.

de ce phénomène; & je crois pouvoir l'indiquer aujourd'hui. Ayant faturé tout le produit de la dernière diftillation avec de l'alkali végétal, je fis évaporer jufqu'à ficcité. Dans la maffe faline que j'obtins de cette manière, je découvris de même que (§. 7) des traces d'acète de potaffe; j'en pris deux gros & demi, qui, traités avec de l'acide vitriolique, me fournirent de l'acide acéteux très-pur.

XV. Il réfulte clairement de ces expériences qu'en diftillant plufieurs fois de fuite de l'acide nitreux fur de l'acide faccharin & tartareux, on peut les convertir entièrement en vinaigre. La caufe du *deficit* que j'ai eu lieu d'obferver dans ces fortes d'expériences n'eft donc plus un problême (1). Je croyois il y a quelques années, que l'acide acéteux pouvoit fe convertir en acide faccharin, & je fis fur cet objet un grand nombre d'expériences infructueufes : les obfervations précédentes me font connoître la caufe de mon peu de fuccès; & fi autrefois j'ai foutenu que l'acide acéteux n'étoit diftingué du faccharin que par une plus grande dofe de phlogiftique, je prie de prendre la chofe dans le fens inverfe. J'avois avancé auffi, quoique d'une manière douteufe, que l'acide acéteux contenoit une plus grande quantité de chaleur fpécifique que l'acide faccharin; je puis établir aujourd'hui cette affertion fur des fondemens plus folides, ainfi que je le ferai voir par la fuite.

XVI. Voilà donc auffi l'acide tartareux converti en vinaigre par l'acide nitreux : je m'étois convaincu (§. 10) que l'acide exiftoit dans l'efprit-de-vin fous la forme d'acide tartareux, & qu'il ne dépendoit que d'un plus ou moins grand degré de déphlogiftication pour obtenir cet acide ou fous forme d'acide tartareux, d'acide faccharin ou d'acide acéteux. Il me reftoit à examiner l'effet que produiroit dans les mêmes circonftances l'acide vitriolique, afin de réfoudre la feconde queftion que je m'étois propofée (§. 2).

XVII. Je favois par des expériences que j'avois faites autrefois; qu'en diftillant fur de la manganèfe de l'efprit-de-vin & de l'acide vitriolique, on obtenoit non-feulement du fort bon éther vitriolique, mais encore de l'acide acéteux. Pour décider la queftion actuelle, au lieu d'efprit-de-vin, je pris de l'acide tartareux effentiel : ayant mêlé deux parties de cet acide avec quatre parties de manganèfe & trois d'acide vitriolique, j'augmentai par degrés la chaleur du bain de fable, il paffa

(1) Comparez avec cela mes recherches fur le fucre de lait, *Nouvelles Découvertes, cinquième partie*, 1782, *pag.* 31, §. 35; celles fur le jus de cerife, *Annales chimiques*, 1785, *tom. I*, *cahier* 5, *pag.* 426. De-là provient auffi la différence dans la proportion des poids de l'acide faccharin, que nous avons obtenu MM. Bergman, Wiegleb & moi. M. Wiegleb en obtint le moins (Annales chimiques, 1784, tome fecond, §. 22), parce qu'il avoit employé le plus d'acide nitreux qui a détruit une plus grande partie d'acide faccharin.

dans le récipient un acide qui avoit tous les caractères de l'acide acéteux; sans être néanmoins bien pur, parce qu'il précipita en partie l'acète de plomb. Pour le purifier, je recohobai le tout, & après une distillation lente j'obtins mon acide acéteux fort pur. Si je me bornois à mêler simplement de la manganèse avec l'acide tartareux, je retrouvai l'acide tartareux sous forme liquide; il falloit ajouter de l'acide vitriolique pour opérer la conversion en acide acéteux.

XVIII. Ayant présentement mêlé ensemble deux parties d'acide saccharin, trois d'acide vitriolique & quatre de manganèse; le mêlange, auquel j'avois encore ajouté une partie & demie d'eau, me donna à la distillation, de l'acide acéteux; mais cet acide avoit aussi besoin d'être purifié de la manière décrite ci-dessus (XVII).

XIX. Instruit par des observations que j'avois faites autrefois (1); qu'en faisant bouillir de l'acide vitriolique sur de l'acide saccharin & tartareux, ces deux derniers étoient, non pas détruits, comme le croyoit le célèbre Bergman, mais transformés en vinaigre; je me mis à examiner l'acide sulfureux qu'on trouve dans le récipient après la préparation de l'éther vitriolique. Beaumé (2), qui a examiné cet acide avec beaucoup d'attention, n'a pu se persuader qu'il étoit en partie composé d'acide acéteux, il a mieux aimé le prendre pour un acide vitriolique phlogistiqué & l'appeler du *vinaigre faux*. Je saturai une partie de cet acide avec de l'alkali végétal aëré (non caustique) & j'obtins par l'évaporation un sel neutre particulier qui s'humecta à l'air. Une partie de ce sel mêlé avec demi-partie d'acide vitriolique me donna toujours de l'acide sulfureux dans le récipient; mais si au même mêlange j'ajoutois demi-partie de manganèse, il vint de l'acide acéteux. Ce vinaigre avoit besoin d'être purifié sur un peu d'acète de potasse, parce qu'il précipitoit, quoique peu abondamment l'acète barotique.

XX. En rassemblant ces observations, il est aisé d'indiquer la cause pour laquelle dans la préparation de l'éther vitriolique, on n'obtient point d'acide saccharin, c'est parce que cet acide est changé en acide acéteux. On rend encore facilement raison de l'existence de l'acide sulfureux dans le résidu terreux noir que fournit cette opération, car l'acide vitriolique, en s'unissant à l'esprit-de-vin, s'empare de son phlogistique & forme avec cette substance de l'acide sulfureux volatil; & tandis que l'acide vitriolique agit sur l'acide tartareux, celui-ci rompt les liens de son union avec les autres principes de l'esprit-de-vin, une partie en est détruite, & il se précipite une partie de la terre calcaire qui se trouve

(1) Nouvelles découvertes en Chimie, partie 7, pag. 76, & part. 9, page 16.

(2) Dissertation sur l'éther dans laquelle on examine les différens produits du mélange de l'esprit-de-vin avec les acides minéraux, Paris, 1757.

toujours unie à l'acide tartareux (1) : cette terre se combine avec l'acide vitriolique ; de-là la grande quantité de sélénite, qu'on trouve toujours dans le résidu, ainsi que je le ferai voir d'une manière plus détaillée dans mon Mémoire sur l'éther, duquel j'ai détaché les expériences dont je viens de rendre compte.

XXI. Je ne saurois me dispenser de rapporter une expérience qui vient encore à l'appui de ces observations. Si l'on met trois parties d'acide nitreux fumant dans l'appareil pneumatique, & qu'on emploie pour recevoir le gaz un grand récipient rempli d'eau ; si alors l'on verse peu-à peu sur de l'acide nitreux une partie de bon esprit-de-vin bien déphlegmé, à chaque goutte qui tombera sur l'acide, le mêlange s'échauffera, & il s'élevera dans le récipient une grande quantité de bulles. L'opération finie, si l'on a eu soin de rassembler exactement tout le fluide élastique, on aura environ cent cinquante parties d'une espèce de gaz, composé principalement d'air nitreux, d'un peu d'air fixe (ou d'acide aérien), & d'environ un douzième du tout d'air acide acéteux de Priestley. Ce dernier peut en être séparé sous forme de vinaigre par les procédés convenables.

XXII. En examinant le résidu du mêlange, on verra qu'il ne contient plus d'éther nitreux, qu'il est composé en partie d'acide saccharin & en partie d'acide acéteux, & que par les moyens convenables on peut le décomposer en ces deux substances.

XXIII. Je proposerai actuellement les questions suivantes, qui me paroissent une suite naturelle de ces observations. 1°. *Quelle est la raison pour laquelle les acides minéraux peuvent transformer en acide acéteux les acides végétaux dont il est ici question ?* 2°. *Pourquoi n'est-ce qu'en employant de l'acide nitreux que de l'esprit-de-vin, on obtient tantôt de l'acide tartareux, tantôt de l'acide saccharin & tantôt de l'acide acéteux ?* Pour résoudre ces questions, je hasarderai une explication qui me paroît très-conforme à la nature des choses. Je considère tout acide végétal enveloppé de son phlogistique, ainsi que le produit la nature, comme un véritable acide tartareux : en distillant à plusieurs reprises de l'acide nitreux sur l'acide tartareux, celui-ci est privé d'une partie de son phlogistique, ce qui le change en acide saccharin. Pour expliquer actuellement la transformation de l'acide végétal en acide acéteux, voici l'idée que je m'en forme. En mêlant l'acide végétal avec les acides minéraux qui ont une grande affinité avec le phlogistique, ceux-ci lui en enleveront une grande partie, alors il arrive ce qui a lieu

---

(1) *Voyez* mes expériences & observations sur l'acide tartareux & sa combinaison avec l'esprit-de-vin, où l'on examine si cet acide est susceptible de former de l'éther par cette combinaison. Nouvelles découvertes en Chimie, septième partie, 1782, page 52.

us o petit
ore.

SUPPLÉMENT AU MÉMOIRE
DE M. DE MORVEAU;

Sur la nature de l'Acier & ses principes constituans, inséré dans les Actes de l'Académie Royale des Sciences de Stockolm en 1787, premier semestre;

Par M. PIERRE-JACQUES HIELM:

Traduit des Mémoires de l'Académie de Stockolm;

L'ACADÉMIE a jugé que la traduction du Mémoire de M. de Morveau méritoit d'être insérée dans ses actes, non comme contenant ...lque chose de nouveau qui ne fût pas connu en Suède, mais parce ...on y trouve réuni & exposé d'une manière agréable & complette presque ...t ce qui a paru sur ce sujet en diverses langues; & sur-tout des ...rceaux qui ne nous sont pas assez connus. Cette traduction fera d'autant ... de plaisir, que les idées de l'Auteur s'accordent avec ce qu'on avoit ...lié en 1779, *sur la cause de la nature différente du fer forgé, de ...ier & du fer fondu*, dans un Mémoire intitulé: *Méthode de connoître ... parties constituantes du Fer.* Ces vues avoient été présentées la même ...nnée au Collège Royal des Mines, au Comptoir établi en faveur du commerce du fer, ainsi qu'à la Société des Professeurs des forges & des mines.

Depuis que M. Schéele eut publié ses essais sur la plombagine dans le troisième trimestre des Actes de l'Académie en 1779, qu'en travaillant avec M. Rinman qui s'occupoit beaucoup de l'histoire du fer, j'eus observé qu'il se trouvoit toujours de la plombagine sur la surface du fer, dans les opérations qu'on lui faisoit subir pour le convertir en acier par la cémentation, & que j'eus retrouvé la même plombagine en quantité plus ou moins considérable dans le résidu de la dissolution de certaines espèces de fer par les acides, je m'étois cru fondé à regarder la plombagine comme un charbon minéral, & nos charbons de bois pour une plombagine végétale (troisième trimestre des Actes de Stockolm, 1781), & de prendre ces deux substances pour même chose. Il étoit bien naturel de soupçonner, & certainement ce soupçon n'avoit échappé à personne, que la plombagine étoit non-seulement capable de réduire les chaux de fer, mais encore qu'elle pouvoit s'y unir en substance en quantité plus ou moins considérable, & produire par cette combinaison toutes les

ſuivant la b
minéraux qui ſe trouvent entre le fer forgé, l'acier & le fer fondu. Les ſe charges rapportées par M. Rinman, §. 296, 160, confirmoient ces minérons. C'eſt auſſi dans les mêmes vues que j'entrepris le travail rapporté dans le Mémoire cité ci-deſſus. Il fut communiqué en 1780; il s'en trouve un extrait dans l'hiſtoire du fer, §. 266, 275.

Les expériences du Chevalier Bergman publiées en 1781, dans ſon analyſe du fer pour déterminer la quantité d'air inflammable que donne le fer, lorſqu'il eſt diſſous dans l'acide vitriolique, ſe trouvèrent parfaitement d'accord avec les miennes. Il ne reſta donc plus de doute que le fer forgé ne donnât plus d'air inflammable que l'acier, & celui-ci plus que le fer fondu; mais les conſéquences que j'en avois tirées n'étoient pas uniquement fondées ſur les eſſais par la voie humide, mais plutôt ſur le réſidu phlogiſtiqué qui exiſte après ces diſſolutions, & ſur les divers procédés qu'on emploie pour obtenir ces diverſes eſpèces de fer: d'où il ſuivoit que le fer fondu étoit plus riche en phlogiſtique, enſuite l'acier, enfin le fer forgé en contenoit le moins. Ces différences furent établies, hiſtoire du fer (§. 220, 227, 231), & il y fut prouvé que le fer forgé contient probablement une plus grande quantité d'un phlogiſtique plus fin & plus ſimple, & qui eſt propre à la production de l'air inflammable; mais que l'acier & le fer fondu peuvent néanmoins être regardés comme plus riches en un phlogiſtique d'une eſpèce plus groſſière, telle que la plombagine qui y entre en même-tems. Lorſque le phlogiſtique le plus fin eſt augmenté ou domine ſeul, le métal fond plus difficilement, comme on le voit dans le fer fondu & l'acier; au lieu qu'il fond plus facilement lorſque le phlogiſtique groſſier domine. Cependant ceci a certaines limites; car ſi on ajoute trop de plombagine, non-ſeulement la facilité de fondre diminue; mais le fer reſſemble plutôt à une mine de fer réfractaire qu'à un métal (hiſtoire du fer, §. 264). J'en ai donné quelques preuves dans le Mémoire cité ci-deſſus; & j'aurai peut-être occaſion d'en donner d'autres dans un travail dont je m'occupe, & qui a pour objet principal les mines de fer.

Lorſque M. de Morveau dont le mérite eſt univerſellement reconnu & reſpecté par le monde ſavant, a adopté les mêmes idées, j'ai cru devoir, à la vérité, en revendiquer la découverte à MM. Rinman & Bergman qui ont fait faire de ſi grands progrès chez nous à ces ſciences, & par-là ont été également utiles à la patrie & l'ont honorée.

Au reſte, il y a encore beaucoup à faire ſur cette matière, comme le prouve le travail de M. Lavoiſier qui s'imagine qu'il ſe trouve de l'éthiops martial dans l'acier, ce qui néanmoins ſe réduit en ſuppoſitions ſur l'analyſe de l'eau qui n'eſt pas encore décidée, & par conſéquent ne prouve rien ici; mais j'obſerverai qu'il me paroît bien étonnant que perſonne n'ait encore entrepris de peſer les céments dont on ſe ſert pour convertir le fer en acier. Je ſuis bien convaincu qu'on verroit que le

cément perd autant de son poids que le fer en acquiert & plus o petit plombagine ne contribue certainement pas à l'augmentation. inflammable; car en versant de l'acide vitriolique bouillant, ou simple chauffé sur de la plombagine, il ne s'en dégage point d'air inflammable. Ainsi il n'y a pas de raison pourquoi la plombagine donneroit de ce même air lorsqu'elle est unie au fer. On peut donc dire que le fer en certain état contient plus de plombagine ou de ce phlogistique, sans qu'on en puisse retirer une plus grande quantité d'air inflammable.

ADDITION *au Mémoire de M.* DE MORVEAU sur la nature & les parties constituantes de l'Acier, *inséré dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Stockolm, année* 1787, *premier trimestre* (1).

Par M. P. J. HIELM.

(1) Nous ne donnons ici que la traduction de l'addition de M. Hielm, parce que nous avons déjà fait connoître l'opinion de M. de Morveau sur la nature de l'acier, en publiant dans le Journal d'octobre dernier, une Lettre qu'il nous a adressée sur ce sujet. D'ailleurs le Mémoire envoyé par M. de Morveau à l'Académie de Stockolm n'est lui-même que la conclusion d'un ouvrage plus considérable destiné pour la partie chimique de l'Encyclopédie méthodique, & dans lequel il rapporte les expériences de MM. Bergman, Rinman, Hielm, &c. &c. avec celles qui lui sont propres, comme on le voit par un autre fragment du même ouvrage imprimé dans le recueil de l'Académie de Dijon, année 1786, second sémestre.

EXTRAIT D'UNE LETTRE

Adressée à M. FAUJAS DE SAINT-FOND, *par M.* DE PRESLON.

A Gorée, le 6 Mai 1787.

L'ISLE de Gorée est formée par une montagne escarpée & par une langue de terre tortueuse; toute l'île n'est qu'un produit de volcan, & l'on voit de toutes parts de grandes colonnes de basalte posées presque verticalement les unes à côté des autres, excepté vers la partie inférieure du pic où elles sont inclinées sous différens angles; la forme pentagone est celle qui domine principalement parmi les prismes, dont le basalte est d'un grain très-fin, & de couleur noirâtre; sa dureté est telle que l'acier en tire des étincelles.

La montagne est couverte dans plusieurs parties d'une terre volcanique rougeâtre inattaquable aux acides, que je considère d'après votre Miné-

ſuivant l[illegible] minérau[illegible]s volcans, comme une véritable pouzzolane, & je l'ai employée ſe char[illegible] plus grand ſuccès, pour réparer les citernes du Roi ; le ciment min[illegible]n ai compoſé a parfaitement durci, & retient très-bien l'eau, [illegible]oique fait avec de la mauvaiſe chaux éteinte ; j'ai même fait faire pour le Général une petite citerne, qui a été mon coup d'eſſai & qui s'eſt trouvée parfaite ; vous voyez combien votre Livre nous a été utile ici.

Nous avons viſité les îles de la Magdelaine à une lieue & demie de Gorée ; elles ne ſont compoſées que d'immenſes colonnades de baſalte, ſemblables à celles du Vivarais & de l'Auvergne ; la mer en ſe briſant avec violence contre ces colonnes, a formé dans quelques parties de grandes échancrures, qui ont mis à découvert ces colonnes à une grande profondeur ; il eſt très-dangereux de s'approcher de trop près de ces vaſtes & profonds eſcarpemens où la mer briſe avec un fracas épouvantable ; un de mes compagnons qui contemploit ce grand ſpectacle fut ſaiſi par une lame qui paſſa par-deſſus lui & le renverſa, il eut le tems heureuſement, dans l'intervalle des deux vagues de ſe relever & de ſe ſauver avec un grand nombre de meurtriſſures.

C'eſt dans les îles de la Magdelaine que j'ai meſuré trois arbres de pain de ſinges qui ont plus de ſoixante pieds de circonférence & portent ſur leur écorce le nom d'un grand nombre de voyageurs françois & anglois.

Il n'eſt pas vrai que la machine électrique ne donne rien dans la zone torride ; la nôtre dont le plateau eſt de vingt-quatre pouces, produit d'aſſez bonnes étincelles. Le thermomètre, le 15 janvier, au moment de notre arrivée, étoit à 16° au-deſſus de 0. Depuis ce tems il eſt monté juſqu'à 23 & 24°, il eſt enſuite redeſcendu : & au moment où je vous écris, il eſt à 18° ; mais au ſoleil il monte juſqu'à 40°. Il eſt vrai que le ſoleil vient de paſſer ſur notre tête ; heureuſement il règne ici preſque ſans ceſſe une briſe fraîche qui tempère ſon ardeur ; l'air eſt fort bon à Gorée, excepté dans la mauvaiſe ſaiſon, qui commence ordinairement le 3 ou le 4 juillet, & qui dure trois à quatre mois ; il tombe alors environ trente-ſix ou quarante pouces de pluie, & c'eſt pour toute l'année : cependant j'ai vu pleuvoir deux fois depuis notre arrivée ; mais tout le monde en étoit étonné : j'ai vu ici des vieillards qui prétendent que leurs pères ont vu tomber de la neige ; mais j'ai de la peine à le croire ; le thermomètre depuis long-tems ne deſcend guère au-deſſous de 12°.

Le jour que nous fûmes aux îles de la Magdelaine, les noirs qui nous y avoient menés & à qui nous demandâmes du feu pour faire frire du poiſſon, en firent ſur le champ en tournant un petit bâton dans un autre bâton qui étoit troué, & en le tournant à la manière dont on agite un mouſſoir à chocolat, le feu prit & ils y allumèrent une eſpèce d'amadou, tiré de la partie cotonneuſe d'une eſpèce de chardon. Les mets de ce pays ſont très-

poiſſonneuſes ; j'ai vu vendre trois cens livres de poiſſon, pour un petit couteau à manche noir, qui ne coûte que cinq à ſix liards en France.

J'ai l'honneur d'être, &c.

ESSAI DE MINÉRALOGIE

DE L'ISLE DE SAINT-DOMINGUE DANS LA PARTIE FRANÇOISE ;

Adreſſé à M. FAUJAS DE SAINT-FOND, *par M.* DE GENTON ; *ancien Officier d'Infanterie.*

LES montagnes les plus élevées de la dépendance du Cap-François que j'ai parcourues, ſont celles de la *Grande-rivière*, de la *Montagne-noire*, des montagnes du Dondon & de celles de la grande rivière du *Bas-limbé* ; toutes s'élèvent bruſquement & ſe terminent en pics ou en crêtes tranchantes, elles ſont terminées par des bancs de pierres calcaires ſuperpoſées tantôt ſur les granits, quelquefois ſur les grès dont ſont compoſées les baſes de ces différentes montagnes.

On trouve parmi ces chaînes des porphires, des jaſpes, du quartz en petits fragmens, du pétro-ſilex, du feld-ſpath en grandes maſſes, des ſchiſtes argilleux, des pierres calcaires, pluſieurs ſortes de mines plus ou moins riches ; quant aux corps marins, foſſiles ou pétrifiés, ils y ſont moins communs que dans les montagnes de France ; celles de Saint-Domingue n'en ſont cependant pas dépourvues : j'en fournirai bientôt la preuve.

Suivant les obſervations les plus récentes faites en France & ailleurs ; il me ſemble qu'il n'y a point de granits qui repoſent directement ſur des pierres calcaires, ceux qu'on trouve ſur des terreins calcaires diſpoſés par couches, ne s'y montrent que par fragmens détachés qui vraiſemblablement y ont été tranſportés par quelque révolution violente, & l'on en rencontre des maſſes énormes qui ont été projetées de cette manière à des diſtances prodigieuſes ; les granits à Saint-Domingue, forment ordinairement le noyau des montagnes, & ſi l'on y rencontre quelquefois des matières calcaires mêlées & adhérentes avec les granits, c'eſt parce qu'elles ont coulé à travers les interſtices de ces granits : il eſt facile de ſe convaincre par l'obſervation de cette vérité.

On rencontre au pied de la montagne du *Grand-Gile* à cinq à ſix lieues du Cap-François les matières granitoïdes qui compoſent la baſe de cette grande chaîne de montagnes juſqu'à la partie eſpagnole.

Ces granits offrent des variétés infinies, tant par les matières qui les compoſent que par leur couleur ; les uns ſont blancs & paroiſſent formés

par l'aggrégation du quartz & du feld-ſpath, réunis par un ciment, ou gluten en partie calcaire, puiſque ces granits éprouvent un léger mouvement d'effervefcence dans leur caſſure, lorſqu'on y verſe de l'acide nitreux. D'autres granits ſont de couleur bleu ſombre, & ceux-ci ſont riches en ſchorl, on y remarque quelques points blanchâtres qui ſe diſſolvent lentement & ſans effervefcence dans l'eau-forte; d'où il réſulte une eſpèce de gelée. Ce granit qui eſt très-dur, peſant & donne de vives étincelles lorſqu'on le frappe avec l'acier, renferme encore du mica noirâtre, diſpoſé en lame très-mince.

On voit d'autres granits formés par l'union intime du quartz, du feld-ſpath & du mica qui n'a pas autant de ſolidité, il fait feu lorſqu'on l'attaque avec le briquet, mais il s'égraine & ſe briſe ſous le marteau avec aſſez de facilité en petites maſſes irrégulières; j'en ai obſervé de griſâtres, de rougeâtres, de verdâtres dans leſquelles on diſtinguoit le quartz, le feld-ſpath, le mica & le ſchorl qui compoſent ces granits; il y en a de plus tendres encore & dans un état de décompoſition qui ſemblent ſe changer en argile.

A la grande rivière du *Bas-Limbé*, on rencontre un entaſſement conſidérable de granits verdâtres & filamenteux, ayant peu de dureté; parmi ces blocs, on rencontre quelques fragmens de quartz d'un blanc laiteux ſervant de matrice à une mine de cuivre hépatique & à des pyrites ſulfureuſes; je ſoupçonne auſſi un peu d'or dans ce quartz, mais il ne m'a pas été poſſible d'en faire l'eſſai: on y voit auſſi des maſſes aſſez conſidérables d'une pierre argileuſe d'un verd obſcur, farcies de pyrites.

Sur les granits qui forment la baſe des montagnes les plus conſidérables de Saint-Domingue que j'ai été à portée de viſiter, repoſent les matières calcaires en couches parallèles parmi leſquelles on trouve (ſur les montagnes du Dondon) quelques débris bien caractériſés de pluſieurs corps marins, comme huîtres orbiculaires de moyenne grandeur, des noyaux de camme & de pluſieurs coquilles turbinées; j'ai vainement cherché dans ces montagnes avec le ſoin le plus ſcrupuleux des cornes d'ammon & de nautites; il ne m'a pas été poſſible d'en découvrir les moindres veſtiges; mais au-deſſus de l'habitation à café de M. Girard, Officier dans les Régimens de milice de la colonie, ſur la ligne de démarcation des poſſeſſions eſpagnoles, quartier du Dondon, j'ai trouvé beaucoup de pierres lenticulaires & fromentaires & des aſtroïdes agathiſées.

J'ai encore obſervé ſur la même habitation des maſſes aſſez conſidérables de pierres calcaires très-dures farcies d'une immenſe quantité de fragmens arondis de grains qui different de grandeur entr'eux dans les proportions d'un pois à un œuf; il y en a de verdâtres, de blancs, de bruns, de gris, de noirâtres; on y voit même des porphires dans le même état d'un rouge foncé avec des taches blanchâtres tirant un peu ſur le roſe tendre; il ne m'a pas été poſſible de rencontrer les grandes maſſes,

dont ces porphires ne sont que des détrimens, chariés anciennement par les eaux, arrondis par le frottement, & enveloppés par la matière calcaire lorsqu'elle étoit encore dans un état de mollesse; mais j'ai eu le plaisir de comparer les granits, & je me suis assuré qu'ils sont de la même nature de ceux qui forment la base des montagnes dont j'ai parlé. On voit encore parmi les matières calcaires des nœuds assez gros de silex qui s'en détachent avec facilité, & dont la première enveloppe est une substance cretacée faisant une vive effervescence avec les acides; les spaths calcaires s'y montrent sous les formes les plus brillantes & les plus variées.

Les montagnes principales de la Grande-rivière, ainsi que celles du Dondon & de la ravine du Limbé, reposent sur des granits à-peu-près de la même espèce : elles sont encore riches en minéraux; on y rencontre entr'autres de l'antimoine natif & de l'antimoine en plume d'une couleur blanchâtre, d'autres tirant sur l'hyacinte; les fragmens de beau charbon de pierre que j'ai rencontrés épars çà & là, me portent à croire qu'on y trouveroit aussi des mines considérables & très-abondantes de ce fossile précieux.

C'est sur-tout sur l'habitation de M. Louis appartenante aujourd'hui à M. Pinçon, & dans la partie du *Joli-trou*, que se trouvent différentes mines de cuivre dans un sol qui paroît assez aride, quoiqu'il y croisse du manioc, des patates & du maïs; les échantillons de ces différentes mines que j'ai pris moi-même sur les lieux sont peu riches en cuivre, mais on n'a fait aucune tentative pour s'assurer de l'existence de ces mines; les fragmens qu'on en rencontre sur la superficie de la terre sont cependant des indices propres à fixer l'attention.

On y trouve, 1°. une mine de cuivre jaune tenant or, mais en petite quantité; 2°. une mine de cuivre vitreux rouge; 3°. enfin, une mine de cuivre grise : la mine de cuivre jaune se trouve sur une gangue quartzeuse dans laquelle l'or est disséminé; cette mine me paroît entièrement pyriteuse; puisqu'elle laisse des traces de mine de fer hépatique, provenant de la décomposition de ces pyrites sulfureuses, cuivreuses & ferrugineuses.

La mine de cuivre vitreux rouge & gris se trouve au contraire dans une pierre argileuse & ferrugineuse, qui la rend un peu sensible au barreau aimanté; les dépôts de bleu d'azur & de verd de montagne que la décomposition du cuivre laisse dans les cavités & sur la gangue, annoncent que la partie cuivreuse est la plus abondante dans ces mines; mais il faudroit qu'elles fussent en filons considérables pour indemniser des frais d'exploitation.

Les dépôts de bleu d'azur & de verd de montagne sont en plus petite quantité sur la mine de cuivre vitreux gris que sur la mine vitreuse rouge; ou, pour mieux dire, le cuivre y paroît superficiel, & sa décomposition qui s'opère à la manière du cuivre hépatique ne laisse pas autant de verd de

montagne & de bleu d'azur que sur la précédente. Le seul essai que j'aie fait est celui de la mine de cuivre jaune pyriteuse pour constater si en effet, comme je le soupçonnois, elle contenoit de l'or; huit onces de cette mine bien choisies & pulvérisées m'ont produit au fourneau de fusion un bouton pesant un grain & demi, il auroit fallu en faire le départ, mais l'eau régale me manqua, je n'ai pas pu réitérer l'essai de cette mine par un enchaînement de circonstances étrangères au sujet que je traite.

Vers l'extrémité de la Montagne-noire on trouve dans une terre alumineuse du bois fossile réduit en charbon peut-être par les vapeurs d'acide vitriolique, il prend un assez beau poli, & ressemble au jaiet dont il a les propriétés. Le morceau qui m'a été envoyé avec une note & assez de la terre qui l'entouroit pour déterminer sa nature, a été trouvé sur la superficie de la terre. Comme le hasard a fait découvrir ce bois bitumineux, il est probable qu'il y en a un amas considérable dans le même lieu; ces bois se trouvent rarement seuls & isolés dans une montagne, & il seroit intéressant de connoître s'il y a réellement, comme tout semble l'annoncer, une mine abondante de ce charbon dans la montagne, parce qu'il pourroit devenir un jour d'une très-grande ressource dans la colonie contre la disette du bois dont elle est menacée; il pourroit non-seulement servir au travail des petites forges, mais encore aux pompes à feu, si jamais on les introduit à Saint-Domingue pour les appliquer aux moulins à sucre, comme cela est à desirer, vu la nécessité, d'après le prix exorbitant des nègres & le *deficit* étonnant qu'il y a à cet égard dans la colonie, de les ménager & d'appeler à leurs secours la force étonnante de ces machines applicables comme force motrice aux moulins & à l'élévation des eaux qu'on pourroit se procurer par-là pour l'arrosement des terres; ce charbon serviroit encore à la calcination des pierres à chaux, à chauffer les étuves, &c.

La montagne la moins considérable au pied de laquelle la ville du Cap est située, ne laisse point appercevoir les granits depuis le niveau de la mer qui vient se briser contr'elle, jusqu'à son sommet, toutes les pierres sont calcaires, & on y trouve à la hauteur moyenne beaucoup de coquilles fossiles de plusieurs genres.

Dans une petite élévation dans la mer qui forme une petite anse où est situé l'embarcadère du *Bas-Limbé*, on trouve des oursins pétrifiés de la plus belle conservation, de l'espèce que d'Argenville décrit sous le nom de brissus, des huîtres, des tuyaux, de vers de mer solitaires, des masses d'astroïdes très-considérables & parfaitement bien caractérisées. Au port *Margot*, à une lieue environ du *Bas-Limbé*, on trouve des pierres argileuses pleines de pyrites sulfureuses cristallisées en cubes: dans plusieurs endroits de la colonie, on trouve des bois agathisés.

Enfin, du côté de Jacquesmé, on voit une élévation entièrement composée

composée d'aimant ; il paroît qu'il ne peut supporter un grand poids, mais qu'il attire de plus loin : mes observations sur cet aimant m'ont toujours donné le même résultat.

Voilà un apperçu de mes observations que j'ai écrites rapidement ; je desire qu'elles vous soient agréables : je pourrai dans un autre tems vous en envoyer de mieux faites, parce que mon projet est de revoir ces montagnes & de les étudier en détail.

LETTRE

DE M. SAGE ;

A M. DE LA MÉTHERIE.

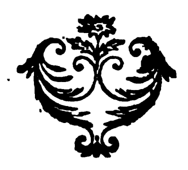
MONSIEUR ;

Vous avez eu la bonté d'insérer, page 20 du Journal de Physique du mois de juillet de cette année, une Lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser, dans laquelle je dis, « que je ne crois pas qu'on ait fait mention » jusqu'à présent de la mine de cobalt grise arsenicale combinée avec » la galène, espèce de mine trouvée en 1783 à Chatelaudren, par » M. Brolman ».

M. Schreiber, célèbre Métallurgiste, auquel la Minéralogie doit des découvertes très-intéressantes, réclame avec raison sur ce que j'ai écrit, puisqu'en effet ce savant a dit dans le Journal de Physique du mois de mai 1784, page 389 :

« J'ai découvert sur la montagne du village d'Atène, des indices de » cobalt en fleurs, & minéralisé par l'arsenic, sans argent entremêlé de » galène ».

Je suis, &c.



LETTRE

A M. DE LA METHERIE;

Sur la rectification de l'Ether vitriolique, particulièrement de celui que l'on emploie pour les Arts;

Par M. PELLETIER, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris.*

MONSIEUR,

L'éther que l'on obtient de la diſtillation de parties égales d'huile de vitriol & d'eſprit-de-vin (en faiſant uſage de l'appareil ingénieux de M. Woulfe) eſt toujours accompagné d'acide ſulfureux, quelques précautions que l'artiſte apporte à cette opération; les moyens indiqués pour l'en dépouiller, conſiſtent à le neutraliſer par les alkalis ou par les terres calcaires; l'on procède enſuite à une nouvelle diſtillation, qui vous fournit l'éther rectifié: dans toutes ces manipulations il s'évapore une certaine quantité d'éther, mais par le procédé que je propoſe, l'on évitera cette perte, & l'on obtiendra de bon éther. Ce procédé eſt fondé ſur la propriété qu'a la manganèſe d'abſorber l'acide ſulfureux; je réunis dans un flacon, l'éther que je veux purifier: j'y ajoute de la manganèſe en poudre très-fine, & j'ai l'attention d'agiter le mêlange pluſieurs fois dans la journée, il faut mettre aſſez de manganèſe pour abſorber tout l'acide ſulfureux, & au bout d'une huitaine de jours, l'on trouve au fond du flacon un ſel qui ne differe point du vitriol de manganèſe; l'éther qui le ſurnage eſt dépouillé de tout acide; & comme cette purification ſe fait dans les vaiſſeaux fermés, ſans dégagement d'aucun fluide élaſtique, l'on ne perd point du tout d'éther, ce qui eſt bien avantageux dans les opérations dirigées pour les arts. Il ſuffiroit même de conſerver l'éther non rectifié ſur la manganèſe. Cette rectification, comme l'on voit, n'entraîne point dans de grands frais, la manganèſe étant d'ailleurs à aſſez bas prix. A l'égard de l'éther que l'on prépare pour l'uſage de la médecine, je conſeille de le rectifier ſur de l'alkali fixe, parce que ce dernier prive l'éther non-ſeulement de l'acide ſulfureux, mais encore de l'huile douce qui accompagne l'éther, & que je regarde comme produite dans le même moment. J'ai même obſervé qu'en diſtillant pluſieurs fois de l'éther ſur de l'alkali fixe, on le dépouilloit

à chaque rectification d'un peu d'huile douce, & l'éther acquiert par ces distillations une saveur des plus agréables. J'ai en outre essayé à priver l'éther d'huile douce, par le moyen des terres, mais d'après plusieurs essais je préfere l'alkali fixe non caustique. Je regarde toujours l'éther & l'huile douce, comme des êtres produits; qui n'existoient point tels dans l'esprit-de-vin. L'un & l'autre doivent leur formation à la combinaison qui s'opère, lorsque l'on traite l'esprit-de-vin avec l'acide vitriolique, & de nouvelles expériences m'affermissent dans l'opinion que j'ai, que c'est l'air déphlogistiqué de l'acide vitriolique qui contribue à la production de l'éther & de l'huile douce, & qu'une nouvelle quantité d'air déphlogistiqué peut encore les décomposer, & en produire de nouveaux composés.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Sur les moyens de convertir le suc exprimé de la Canne à Sucre en une liqueur analogue ou au Cidre ou au Vin ;

Par M. DUTRÔNE-LA-COUTURE, *Docteur en Médecine, & Associé du Cercle des Philadelphes :*

Lu à l'Académie des Sciences.

D'APRÈS l'instruction anatomique de la canne, d'après un très-grand nombre de faits & d'observations, il nous est impossible de la considérer sous un seul point de vue, comme on l'a fait jusqu'à ce jour.

On n'a vu dans la canne que les attributs d'une plante, & on ne l'a cultivée que sous ce rapport; cependant elle présente aussi des conditions qui la rapprochent des fruits muqueux, & c'est particulièrement sous ce dernier rapport qu'elle doit être considérée, tant pour la culture, que pour l'extraction du sel essentiel qu'elle porte.

On remarque dans les entre-nœuds de la canne un systême particulier presqu'indépendant du systême général de la plante; ce systême est destiné à une fonction particulière & propre à chaque entre-nœud.

Le suc que porte le systême général de la canne est aqueux, insipide & incolore; celui que porte l'entre-nœud est muqueux, sapide & incolore; ce suc a une saveur relative au degré d'accroissement de l'entre-nœud qui le porte. Dans les entre-nœuds de la canne sucrée il est d'autant plus sucré que l'entre-nœud qui le contient est depuis plus long-tems en maturation.

Le suc exprimé de la canne sucrée est donc un mêlange de deux sortes de sucs, dont l'un provenant des nœuds qui concourent à former, avec

l'écorce, le systême général de la plante, est le suc aqueux chargé d'une fécule grossière & d'une matière extractive qu'à la faveur de l'expression ce suc enlève à la partie solide de la canne, particulièrement à l'écorce. L'autre provenant des entre-nœuds qui ont beaucoup d'analogie avec les fruits muqueux, est un suc muqueux chargé d'une portion de matière savonneuse extractive & d'une fécule extrêmement tenue que donne, par l'expression, la substance solide huileuse de l'entre-nœud.

Du mêlange de ces deux sucs dans l'expression de la canne sucrée résulte un fluide homogène, connu vulgairement sous le nom de vin de canne. J'ai déjà exposé dans un autre Mémoire combien cette dénomination est impropre, & j'ai nommé ce suc, considéré dans la canne, simplement suc de canne, & suc exprimé, lorsqu'il est séparé de la partie solide de la canne.

Le suc des entre-nœuds, qu'on doit toujours considérer par rapport à leur analogie avec les fruits muqueux, étant, comme je l'ai dit plus haut, de nature muqueuse, il étoit possible de faire avec le suc exprimé de la canne sucrée une liqueur vineuse & agréable. L'expérience le démontre de la manière la plus satisfaisante.

Dès le premier instant de la formation de l'entre-nœud le suc qu'il reçoit du systême plante étant converti en suc muqueux, ce suc subit, dans le développement & accroissement de l'entre-nœud, diverses modifications. Il est d'abord herbacé, comme dans tous les fruits verds, & il devient doux à mesure que l'entre-nœud s'accroît. Si à cette époque on goûte ce suc, on lui trouve la saveur & l'odeur de pommes douces parvenues à leur maturité.

Le suc que donne l'entre-nœud lors de son accroissement parfait est doux & sucré; son odeur & sa saveur participent également de celles de la pomme & de la canne: enfin, après son entier accroissement alors que sa feuille est desséchée & qu'il est entré en maturation, son suc uniquement sucré ne porte plus que l'odeur & la saveur propres à la canne.

On sait que le corps muqueux est le seul être susceptible d'éprouver la fermentation spiritueuse; on sait aussi que ce corps, pour donner une liqueur vineuse, doit être pris dans l'état doux, tel que la nature nous le présente dans les sucs de raisins, de poires, de pommes, &c.

C'est en amenant le corps muqueux des substances farineuses à cet état, que l'art est parvenu à tirer une liqueur vineuse connue sous le nom de bière.

L'art a également appris que c'étoit plus à la différente proportion du corps muqueux doux, dans le suc de raisins, qu'étoit due la différence que présentent tous les vins entr'eux, qu'à une qualité particulière à ce corps (abstraction faite du goût de terroir qui tient à la matière extractive de plante). Aussi est-il arrivé qu'en diminuant ou augmentant cette proportion, soit en prématurant les fruits ou étendant leurs sucs avec de

l'eau, soit en les gardant au-delà du terme de leur maturité, ou en rapprochant leur suc par évaporation, par addition de sucre ou de miel, on est parvenu à faire, avec la même sorte de raisins, dans le même lieu, des vins de différentes sortes.

Dans les nœuds-cannes dont l'ensemble forme la canne sucrée, le corps muqueux, lorsque la canne est bonne, se trouve en entier dans l'état de sel essentiel. Si alors on veut lui faire éprouver la fermentation vineuse, il convient de changer sa condition & de l'amener à l'état doux. Pour cet effet il faut garder la canne sucrée pendant plusieurs jours avant que de l'exprimer. Après huit à dix jours, le sel essentiel est en partie décomposé & converti en suc muqueux doux, dont l'odeur & la saveur sont analogues à celles des sucs de pommes. Si on exprime la canne à cette époque, son suc fermenté donne une liqueur parfaitement analogue au cidre. Si on laisse fermenter la canne quatre ou cinq jours de plus, l'odeur & la saveur de pommes disparoissent ou au moins diminuent considérablement, le suc qu'elle donne alors est légèrement piquant. Ce suc passe promptement à la fermentation vineuse, & la liqueur qui en résulte est un vin qui ne differe point de celui qu'on obtient des raisins. Les nœuds de la canne sucrée n'arrivent que successivement à maturation. Ceux qui y sont depuis plus long-tems sont les plus susceptibles de fermenter, & passent au point où il conviendroit de les exprimer long-tems avant ceux de la partie supérieure de la canne : il est donc à propos de partager la canne sucrée en plusieurs tronçons, & de mettre à fermenter séparément l'ensemble de ces tronçons. Lorsqu'on veut obtenir une liqueur vineuse de la canne, il faut nécessairement la laisser fermenter : le suc qu'on obtient de cannes sucrées fraîches abandonné à lui-même passeroit à la fermentation acéteuse.

On peut amener le suc exprimé de la canne fermentée à l'état de gelée, si après avoir séparé les matières féculentes par l'action du feu & par la clarification, on le traite comme le suc de pommes, de groseilles, &c.

Le suc exprimé de cannes fermentées mis dans des vases, tels que ceux dans lesquels on met les sucs de pommes, de raisins, &c. entre bientôt en fermentation : les matières féculentes en sont séparées par l'action même de la fermentation & en partie rejetées sous la forme d'une écume mousseuse très-abondante; une petite portion de suc est rejettée avec elles, & il se fait un vuide qu'il faut avoir soin de remplir une ou deux fois par jour; pour cet effet on peut prendre une dissolution de sucre par l'eau portant à l'aréomètre huit à dix degrés, ou du sable bien lavé. Après plusieurs jours la fermentation est très-affoiblie : alors on perce le vase à trois ou quatre pouces au-dessus du fond, & si la liqueur est claire, il convient de la soutirer dans un vase propre qu'il faut remplir en entier; si elle est trouble, ce qui arrive quand la matière succulente est abondante,

il faut la coller & la soutirer après vingt-quatre heures de repos. Dans cet état la liqueur est trop douce pour qu'on en puisse faire usage comme boisson ordinaire : il convient de lui laisser éprouver pendant quelque tems la fermentation insensible, ainsi qu'on le pratique pour le vin & le cidre. Si on met cette liqueur en bouteille avant la fermentation insensible, après quelque tems de séjour elle mousse & pétille à l'instar du vin de Champagne. La couleur de ce vin est plus ou moins ambrée comme celle du cidre (1).

Je dois faire observer que pour obtenir de bon vin, le choix des cannes n'est pas indifférent : celles qui sont dans les conditions les plus propres pour donner du sucre sont, à n'en pas douter, les meilleures pour donner un vin de bonne qualité.

J'ai mis à fermenter le suc de cannes récoltées dans un marais fangeux: ces cannes étoient trop mauvaises pour qu'on pût les exploiter, même pour faire du syrop. Ce suc a très-bien subi la fermentation vineuse, mais lorsqu'elle a été tombée, la liqueur avoit un goût de fange détestable. Ce fait démontre que le vin de canne, comme le vin de raisins & le cidre, a non-seulement la saveur propre à la canne, mais encore celle relative aux circonstances où elle se trouve, par rapport à la nature, à la position & à la situation du sol où elle croît (saveur connue sous le nom de goût de terroir).

Le corps muqueux dans le suc exprimé de la canne fermentée se trouve dans une condition telle qu'il peut éprouver la fermentation vineuse avec le plus grand succès, même dans les plus petits vases. J'en ai fait dans des dames-jeannes & même dans une caraffe qui contenoit au plus deux pintes.

Comme il n'est pas possible de soutirer la liqueur contenue dans une dame-jeanne, que le mouvement occasionné par l'introduction de l'air lorsqu'on veut la décanter, élève dans toute la masse du fluide la lie qui s'étoit déposée au fond, il faut, lorsque la fermentation est tombée au point convenable, coller la liqueur avec un œuf, & après vingt-quatre heures de repos, la filtrer & la mettre en bouteilles. C'est ainsi que j'ai procédé dans mes premiers essais. En joignant au suc exprimé de la canne fermentée le suc d'un fruit tel que l'ananas, le citron, la gouyave, l'abricot, &c. on obtient un vin qui a la saveur & le parfum du fruit que l'on a employé. On peut donner au vin de canne avec le suc du fruit de la raquette sauvage une couleur rouge plus ou moins forte, très-agréable. Soumis à la distillation, le vin de canne donne une assez grande quantité d'eau-de-vie.

(1) Ce vin, comme nos vins légers & comme les cidres, ne pourroient soutenir la traversée sans s'altérer; mais il seroit peut-être possible de remédier à cet inconvénient.

La nature bien loin d'avoir privé, comme on l'avoit cru jusqu'à ce jour, les zones torrides de fruits propres à faire une boisson vineuse & abondante, capable de tempérer l'ardeur qu'éprouvent ses habitans de ces contrées brûlantes, les a enrichis de la canne à sucre qui leur présente, dans son sel essentiel, l'aliment le plus pur, &, dans son suc fermenté, la source d'une boisson aussi salutaire qu'agréable.

SUITE DES NOUVELLES RECHERCHES SUR LA NATURE DU SPATH-FLUOR;

Par M. MONNET.

M. DE LA MÉTHERIE m'ayant invité fort obligeamment par la note qu'il a mise à la fin de mon dernier Mémoire sur le spath-fluor (cahier du mois de mai, page 348), à examiner encore ce qui résulteroit de la combinaison des acides marin, phosphorique & arsenical, avec cette substance, attendu que Schéele avance que ces sels acides en dégageant un acide tout pareil à celui qui résulte de la combinaison de l'acide vitriolique sur ce même spath, par où il prétend faire voir l'identité de son prétendu acide spathique, quelque répugnance que j'aie de revenir encore sur cette matière, que je crois suffisamment connue par tous ceux des Chimistes qui ont de la logique & du sens commun, & quelque peine que j'aie encore de faire voir le peu de fondement des assertions de Schéele, je vais le satisfaire, du moins en grande partie. Je n'avois pas attendu, à la vérité, cette invitation pour examiner ce dont il s'agit. J'avois même marqué à M. de la Métherie que j'avois porté mon examen sur le spath-fluor bien au-delà de ce que je dis dans mon dernier Mémoire, & que j'avois le moyen d'en faire un troisième si je voulois. Mais comme j'avois eu occasion aussi de voir que beaucoup d'autres objets que ce Chimiste suédois a traités se sont trouvés tout différens de ce qu'il en dit, j'avoue que je craignois de compromettre sa gloire, & que j'ai déchiré le journal de mes expériences à cet égard, & dans la crainte aussi, que des personnes mal intentionnées ne me taxassent de témérité ou de quelque chose de pire, d'oser contredire un si grand Chimiste sur des points qui ont fondé justement sa réputation. Il me suffit de dire que depuis une année à-peu-près ayant établi mon laboratoire à la campagne, que là, tantôt seul & tantôt en compagnie, ayant les Mémoires de Schéele sous les yeux & plusieurs autres livres de Chimie nouveaux, j'ai répété & suivi avec beaucoup de soins les expériences & les raisonnemens qui y sont présentés, & que j'ai eu le malheur d'y voir plus de faux que de vrai. Ce

qui m'a fait ressouvenir de ce qu'a dit l'illustre de Voltaire, qu'on feroit un gros livre des mensonges & des choses hasardées en littérature; j'ai dit en moi-même qu'on en feroit un tout aussi gros des mensonges & des choses hasardées en chimie. On a peine pourtant à croire que sur des choses de faits, il puisse y avoir quelque comparaison à faire avec ce qui résulte de l'esprit seul: rien enfin n'est plus vrai, & c'est ce qui m'a attristé; car où prendre donc la vérité si ce n'est dans les faits? C'est apparemment-là la cause de la mauvaise humeur que M. de Morveau me reproche (Opuscules de Bergman, tome premier, page 358); car je ne m'en connois pas d'autres. Si j'étois aussi sujet à la mauvaise humeur que cet illustre Ecrivain le dit, je n'aurois pas laissé passer une si belle occasion que celle qu'il fournit lui-même, dans l'adoption qu'il fait de toutes les idées nouvelles en chimie & de tous les noms & surnoms anti-techniques, je n'aurois pas laissé passer, dis-je, une si belle occasion sans montrer cette humeur. Il doit voir au contraire en moi une humeur pacifique, de laisser envahir le domaine de la chimie par de nouveaux venus, qui auroient peut-être besoin encore d'étudier les Stahl & les Margraf, sans rien dire. Malheureusement encore la mort vient toujours trop tôt terminer les disputes; elle a trop tôt moissonné Bergman & Schéele, & c'est une raison de plus pour me taire sur ce qui concerne ces célèbres Suédois, que je regretterai toujours malgré leurs erreurs.

Mais un de ceux qui s'intéressent à cette question, de savoir s'il y a ou non un acide dans le spath-fluor, me demande pourquoi je n'ai pas fait voir ce qui résulte de la combinaison du prétendu acide spathique avec les métaux: *Comme c'est*, dit-il, *là-dessus en partie que Schéele a prétendu établir les caractères de son prétendu acide de spath, vous avez eu tort de négliger de parler de ce dernier objet dans vos dernières recherches.* Je vais lui répondre par la même occasion, ce qui s'accorde avec la demande de M. de la Métherie, & ce sera la dernière fois que je parlerai sur cette matière.

16°. Après m'être procuré de nouveau une bonne quantité du prétendu acide du spath au moyen de l'acide vitriolique, j'en ai mis deux onces sur deux gros de limaille de fer, à-peu-près, bien nette. J'ai vu aussi-tôt cet acide attaquer sensiblement ce métal. La dissolution s'en étant faite radicalement au moyen d'un peu de chaleur, j'ai noyé le tout dans quatre onces d'eau distillée à-peu-près, & j'ai filtré. Il est resté sur le papier un résidu beaucoup plus volumineux que je ne l'ai eu en me servant de l'acide vitriolique pur pour faire cette dissolution; ce que j'ai attribué à la terre spathique qui s'est précipitée: cela étoit d'ailleurs visible par la couleur blanchâtre de ce résidu. La liqueur évaporée spontanément, m'a laissé de très-beaux cristaux de vitriol en tout semblables à ceux que m'a fournis la même quantité d'acide vitriolique pur, qui a dissous la même quantité de limaille de fer.

17°.

17°. J'ai répété la même expérience sur le cuivre avec la même quantité de notre acide prétendu spathique : excepté que comme l'acide vitriolique affoibli par de l'eau, ne peut dissoudre aisément le cuivre en métal, je me suis servi d'un précipité de cuivre obtenu par l'alkali fixe ou vitriol bleu du commerce, & j'ai obtenu pareillement de vrais cristaux de cuivre d'un beau bleu.

18°. Je répétai la même chose avec de la limaille de zinc, & j'en obtins pareillement sans peine le même sel que fournit ce demi-métal dissous par l'acide vitriolique pur.

19°. Comme il me restoit encore beaucoup de cet acide spathique, je m'avisai de le combiner entièrement avec de la terre calcaire. On sait que Schéele prétend que de cette manière on régénère le spath-fluor ; pour moi je ne vis en cette occasion, qu'un vrai gyps ; & quoique mêlé avec une partie de la terre du spath qui s'étoit précipitée pendant la dissolution de la terre calcaire, il forma un bon plâtre, lorsqu'il eut été légèrement calciné.

20°. Après cela j'ai pris de nouveau quatre onces de spath-fluor bien pur ; l'ayant pulvérisé, je l'ai introduit dans une nouvelle cornue de verre, & j'ai versé dessus six onces de bon esprit de nitre, non fumant. Ayant placé ce vaisseau au bain de sable, & y ayant adapté un ballon proportionné, & lutté les jointures, j'ai chauffé le bain de sable. Je vis tout de suite, qu'il n'y a pas la plus petite ressemblance entre la manière d'agir de cet acide sur ce spath & celle de l'acide vitriolique sur ce même spath. Il ne s'en éleva aucune vapeur blanche, & il ne se forma dans le ballon ni dans la voûte de la cornue aucune pellicule, aucune poussière blanche ; lorsque la cornue fut bien chaude, l'esprit de nitre passa dans le ballon avec l'odeur qui lui est propre. Sur la fin de la distillation, qui fut poussée jusqu'à l'entière dessication de la matière, le résidu ne parut nullement gonflé, comme il l'est toujours lorsqu'on a employé de l'acide vitriolique. Ayant déluté les vaisseaux, je trouvai dans le ballon mon esprit de nitre, avec tous les caractères qui lui sont propres, & ne paroissant n'avoir changé en quoi que ce soit. L'ayant pesé, il se trouva du poids juste que j'en avois employé. Je croyois en conséquence que cet acide n'avoit rien enlevé du spath ; mais en ayant séparé une partie, & versé dessus de l'alkali fixe en liqueur jusqu'au point de saturation, j'en ai obtenu un précipité blanc. Ce qui m'a fait juger que cet acide avoit aussi emporté une portion de la terre du spath, mais en bien moindre quantité que l'acide vitriolique, puisqu'il conservoit toutes ses propriétés, tandis que l'acide vitriolique s'y trouve en quelque sorte changé ou plutôt déguisé. Je jugeai enfin que la terre du spath compense dans le poids de cet acide la perte qui s'en étoit faite dans la distillation. La liqueur saturée de cet acide par l'alkali fixe, me laissa un vrai nitre, qui détona sur les charbons ardens comme à l'ordinaire. Mais pour

m'assurer encore mieux, que la terre qu'avoit enlevée l'acide nitreux du spath, étoit véritablement la même que celle qu'en enlève l'acide vitriolique, ce qui dans l'hypothèse de Schéele & de tous ses copistes, ne doit pas être, je précipitai toute la terre de cet esprit de nitre, de la même manière que je viens de dire, & l'ayant lavée & fait sécher sur le filtre, je la traitai avec l'acide vitriolique, & j'en eus le même résultat que j'ai dit dans mon dernier Mémoire (12°.)

21°. La même opération fut faite avec l'acide marin, & dans les mêmes proportions. L'esprit de sel monta fort clair & blanc comme de l'eau, sentant & ayant d'ailleurs tous les caractères d'un bon esprit de sel ordinaire, c'est-à-dire, non fumant, & qui combiné pareillement avec de l'alkali fixe, laissa précipiter une terre blanche, & donna un sel tel qu'il a coutume de donner avec cet alkali. Comme je n'employai pas tout cet acide comme j'avois fait de l'acide nitreux spathique, je le mis dans un flacon, & je vis au bout d'un mois qu'il s'étoit déposé de la terre sur les parois de ce vase, ce qui est peut-être la seule ressemblance qu'il y ait entre cet acide & celui du vitriol qui a été distillé sur du spath. Cela me fit regretter de n'avoir pas conservé une portion de l'acide nitreux spathique, pour voir s'il produiroit le même effet; en sorte que j'en refis de nouveau, & qui conservé de même dans un flacon, y donna une incrustation pareille. J'insiste sur cette bagatelle, parce que j'ai lieu de croire, que c'est d'après cela que Schéele qui n'y regardoit pas de près, conclut pour l'identité de son prétendu acide du spath. Je suis seulement toujours étonné que ce Chimiste n'ait pas été arrêté par les autres caractères si différens de ces acides, & si peu propres à être comparés avec l'acide vitriolique spathique (1). La grande différence qu'il y a entre l'un & l'autre, est que ce dernier se sature en quelque sorte de la terre du spath, ce qui l'empêche de paroître avec tous ses caractères propres d'acide vitriolique, tandis que les acides nitreux & marin ne s'en saturant pas, je veux dire par la distillation, paroissent d'abord ce qu'ils sont réellement. Au surplus une partie de ces utiles observations avoient déjà été faites par l'auteur de la brochure qui a paru sous le nom de Boullanger, & je m'étonne que M. de la Métherie n'en ait pas eu connoissance, car il n'auroit pas dit dans sa note que l'acide spathique est le même en se servant de tous les acides, & *que c'est l'objection qu'ont toujours faite les Chimistes*; car il est sûr qu'il n'y a que Schéele seul qui l'ait dit ou ses adhérens, qui, grands admirateurs de tout ce qui venoit de ce Chimiste, l'ont cru sur sa parole & ne se sont pas donné la peine d'examiner la chose eux-mêmes.

---

(1) Je ne trouve pas de difficulté à employer cette expression qui convient, ce me semble, à tous les acides qui ont emporté de la terre du spath par la distillation. Dès qu'on connoît ce qu'ils sont, il ne peut plus y avoir de l'équivoque.

22°. Quoi qu'il en soit, j'étois sur le point de continuer ces expériences de comparaison, avec le prétendu acide arsenical & l'acide phosphorique, & le tout pour satisfaire M. de la Métherie, quoique je me rappelasse fort bien que ces acides ne produisent sur le spath aucun effet à-peu-près, lorsqu'ayant voulu nettoyer mes cornues & en enlever les résidus avec de l'eau chaude, & que les ayant voulu verser séparément dans des capsules de verre, je m'apperçus avec grand plaisir, qu'il s'y trouvoit deux matières fort distinctes, une légère qui surnageoit facilement dans l'eau, & l'autre pesante qui se précipitoit constamment au fond. Ce premier apperçu m'ayant fixé, je décantai avec les précautions convenables, & j'obtins une poudre légère, que je regardai comme une portion de la terre subtile du spath, qui n'avoit pu être enlevée par l'acide, faute sans doute d'en avoir employé une assez grande quantité. Après quoi, il me resta une poudre pesante, que je connus tout de suite pour être quartzeuse ou un sable fin quartzeux. Ne pouvant attribuer ce sable ni au verre de mes cornues, qui, dans ces opérations, ne sont jamais rongées, comme il arrive dans la distillation de l'acide vitriolique sur ce même spath, ni au quartz, que par négligence j'aurois pu laisser dans le spath, parce que d'une part j'étois très-sûr d'avoir nettoyé fort exactement mon spath, & que d'une autre la quantité en étoit trop considérable pour pouvoir l'attribuer avec raison à cette cause seule, je le regardai sans difficulté comme une des parties constituantes du spath-fluor, d'autant plus que je l'avois pressenti dans mon premier Mémoire, & que je fais entendre aussi dans le dernier que la terre subtile du spath, celle qui est susceptible de s'élever avec les acides, n'en est qu'une des parties constituantes, *dont il est peut-être possible de l'épuiser*. Je veux dire à force de faire distiller des acides sur cette matière.

23°. Cette nouvelle voie pour connoître enfin la composition entière de notre spath étant ouverte, je ne pensai plus à autre chose : & je me mis aussi-tôt à répéter mes expériences ; mais considérant que des deux distillations, celle qui avoit été faite avec l'acide du nitre, m'avoit présenté les deux matières dont je parle plus distinctes & plus nettes, en un mot, mieux séparées l'une de l'autre, & considérant d'ailleurs l'acide nitreux comme l'agent qui pénètre mieux le tissu des substances minérales que tout autre, je crus devoir m'en tenir à celui-ci pour avoir la démonstration claire & nette de ce que je cherchai. Je pris en conséquence deux onces de notre spath le plus pur que je pus me procurer, & l'ayant réduit en poudre la plus fine que je pus, je l'introduisis dans une cornue très-propre ; je versai dessus une demi livre de bon esprit de nitre, & ayant fait bouillir promptement ce mêlange, je le laissai se réfroidir peu-à-peu sur le bain de sable, jusqu'au lendemain, que je recommençai ma distillation vivement. C'étoit afin de bien rompre & pénétrer les parties du spath. J'eus en effet un résidu qui me donna beaucoup plus de sable fin bien

net & bien moins de cette terre subtile. La quantité de ce sable répondit à la moitié à peu de chose près de la totalité du spath employé.

24°. Cependant craignant toujours de me faire illusion, je crus devoir essayer ma terre subtile, pour voir si véritablement elle étoit ce que je pensois, c'est-à-dire, la même terre qui est susceptible de s'élever avec les acides. A cet effet je la divisai en deux parts. J'en essayai une avec de l'acide du nitre, & l'autre avec de l'acide vitriolique. L'un & l'autre acides en enlevèrent une portion de terre; & ce qui resta au fond des cornues, étoit brunâtre, & précipitoit fortement la lessive du bleu de Prusse, noircissoit même avec la noix de galle, lorsque l'excès d'acide qui y étoit, étoit saturé par de l'alkali fixe. Peut-être y avoit-il encore dans ces petits résidus quelques petites parties du spath non décomposé; cette pensée me portoit à recommencer mes opérations, pour voir si en effet je ne parviendrois pas à en enlever encore de la terre du spath, mais j'étois déjà lassé de ces opérations répétées tant de fois, & je n'en conclus pas moins que le spath-fluor étoit un composé de cette terre subtile qui est toute particulière (1), de quartz & d'une portion très-petite de chaux de mars. Voilà ma tâche remplie, ceux qui n'en seront pas contens, peuvent considérer le spath-fluor, comme bon leur semblera, & y admettre même un acide s'ils veulent, je ne serai plus tenté de les contredire.

EXTRAIT DES REGISTRES

DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

Du 4 juillet 1787.

L'ACADÉMIE ayant chargé MM. le Roy, Brisson, Lavoisier, Monge, Berthollet & de Fourcroy, d'examiner un nouveau genre de feux produits par la combustion des gaz inflammables, & exécutés par M. Diller, Physicien hollandois, & dont il desire d'offrir le spectacle au Public, nous avons d'abord assisté à ce spectacle, & nous avons fait ensuite l'examen des procédés imaginés & exécutés par ce Physicien.

Le résultat de nos observations nous ayant bientôt convaincus que la pratique de ces procédés & les différens moyens qui les constituent annonçoient dans leur auteur une suite de recherches très-étendues sur les

(1) J'ai rassemblé toutes les connoissances que j'ai pu acquérir sur cette terre, & celles que le célèbre M. Achard nous a procurées de son côté, & j'en ai formé un Mémoire particulier que j'ai envoyé à l'Académie de Turin pour mon contingent, qui le fera imprimer vraisemblablement pour l'un de ses premiers volumes.

propriétés & ſur la manipulation de diverſes eſpèces d'airs ou fluides élaſtiques inflammables : nous avons cru ne pas devoir nous borner à préſenter dans ce rapport de ſimples concluſions ſur l'agrément & le peu de danger de ce ſpectacle, auxquels notre miſſion paroiſſoit particulièrement deſtinée. Nous devons dire que l'enſemble du ſpectacle propoſé par M. Diller conſtitue un art nouveau, même aſſez compliqué, où des expériences phyſiques très-agréables ſont dirigées par des moyens de mécanique ingénieux, où ſe trouvent réunis & comme oppoſés les uns aux autres, l'appareil le plus compliqué en apparence, & l'exécution la plus ſimple, les matériaux les plus inflammables & la combuſtion la plus tranquille.

Pour préſenter à l'Académie une eſquiſſe de cet art créé en quelque ſorte par M. Diller, nous croyons devoir le partager en différens autres arts plus ſimples dont l'exécution ſucceſſive conſtitue les feux qu'il deſire de faire connoître au Public. Les différens airs ou gaz inflammables employés par ce Phyſicien ; l'art de les contenir dans les réſervoirs particuliers, celui de les faire paſſer enſemble, ſéparément & à différentes doſes dans des tubes à l'aide de diverſes communications établies entr'eux ; la mécanique employée pour donner les formes & les mouvemens les plus compliqués aux canaux dans leſquels ces gaz circulent & d'où ils s'échappent par une quantité plus ou moins conſidérable d'ouvertures ; les modifications que M. Diller a ſu produire dans la couleur, l'intenſité, l'étendue des flammes à l'aide du mêlange ou de l'iſolement des gaz, & du plus ou moins de rapidité de leur mouvement ; enfin, la variété du ſpectacle qui réſulte de tous ces arts réunis : tels ſont les objets dont nous croyons devoir expoſer les détails à l'Académie afin qu'elle puiſſe juger quelle étendue & quelle exactitude ce Phyſicien a miſe dans ſon travail.

1°. *Trois eſpèces de Gaz inflammables non détonnans employés par M. Diller.*

M. Diller emploie trois différens airs ou gaz inflammables qu'il déſigne par la couleur de leurs flammes ; l'air blanc, l'air bleu & l'air verd. Il ne fait point uſage du gaz inflammable préparé avec le fer, parce que la combuſtion de celui-ci donne, comme nous en avons jugé nous-mêmes par comparaiſon, une flamme beaucoup moins belle que ceux dont il ſe ſert. Sans nous faire un myſtère de ſes recherches, M. Diller ne nous a point dit par quels procédés il retire les trois fluides élaſtiques dont nous venons de parler, mais il ne nous a point laiſſé ignorer que ce n'étoit point avec le fer qu'il les préparoit, & que la diverſité de la couleur des flammes dépendoit du mêlange de différens gaz les uns avec les autres. Nous avons reconnu dans chacun de ces gaz brûlés à l'extrémité du même tuyau, la couleur qui les diſtingue, la beauté & l'uniformité de leurs flammes, la modification qu'elles reçoivent par la rapidité que l'on

imprime à ces gaz en comprimant plus ou moins fortement les vessies qui les contiennent. Nous avons sur-tout été frappés de l'éclat & de l'intensité de la flamme produite par l'espèce de gaz qu'il appelle air blanc, & qu'il propose pour l'usage des phares; mais la propriété la plus singulière, & en même-tems la plus précieuse que M. Diller nous a fait connoître dans ces trois gaz, c'est de ne point détonner avec l'air atmosphérique; nous avons multiplié les expériences sur ce fait qu'il étoit important de vérifier, & nous avons reconnu, comme M. Diller nous l'avoit annoncé, 1°. que ces trois gaz ne détonent point avec différentes proportions d'air atmosphérique; 2°. que le mélange de cet air avec ces gaz ne fait que diminuer la beauté & l'intensité de leurs flammes; 3°. qu'on peut d'après cela les étendre, pour ainsi dire, d'une assez grande quantité d'air atmosphérique, sans leur ôter leur combustibilité, & que cette addition modifie leurs flammes en affoiblissant la nuance, de sorte que M. Diller en a fait un de ses procédés les plus utiles; 4°. que le gaz inflammable préparé avec le fer perd même par une petite addition de ces gaz sa propriété de détoner avec l'air atmosphérique.

Cette propriété des trois espèces de gaz inflammables employés par M. Diller dans ses feux est donc très-propre à écarter toutes les craintes qu'on pourroit avoir sur le mélange d'air atmosphérique, & d'ailleurs nous verrons plus bas que la disposition des machines faites par ce Physicien, rempliroit seule ce but, quand même les gaz seroient susceptibles de détoner; il seroit superflu d'insister plus long-tems sur la nature des gaz employés par M. Diller, & dont il desire d'ailleurs se réserver quelque tems la préparation. L'Académie sait que les recherches des Physiciens modernes & en particulier celles de MM. Priestley, Wolta, de Lassonne, & de plusieurs de nous, ont appris à varier par des mêlanges de divers fluides aériformes, & par la dissolution de différens corps combustibles dans le gaz inflammable la couleur de ces flammes, & que ce qui appartient à M. Diller dans cette partie de son travail, consiste principalement dans le choix qu'il a su en faire, dans les proportions des mêlanges, dans l'art de les extraire, & sur-tout dans celui de les obtenir toujours uniformes & de la même nature.

2°. *Extraction de ces Gaz, & réservoir où ils sont renfermés.*

Quoique M. Diller ait besoin d'une grande quantité de ces gaz inflammables, l'art qu'il emploie pour les extraire est très-simple. Des bouteilles ordinaires, un grand nombre de vessies garnies de tubes & de robinets lui suffisent. La manière de contenir de grandes quantités de ces gaz sans risque de les perdre, & les moyens de se procurer des réservoirs légers & commodes au-dessous des machines destinées à offrir le spectacle de leur inflammation, est aussi un des procédés les plus simples & les plus ingénieux, imaginés par ce Physicien. Trois caisses de bois d'environ

quatre pieds & demi de long sur trois de large, de dix-huit pouces de hauteur, bien unies en dedans, forment ces réservoirs: chacune de ces caisses contient douze vessies très-grandes & préparées par un procédé particulier à M. Diller, de sorte qu'elles sont imperméables à ce gaz; elles sont placées sur deux rangs de six chacun, & dans une situation telle que leurs fonds se regardent sans se toucher & laissent un espace libre entr'elles au milieu de la longueur des caisses, tandis que leurs parois latérales se touchent & se pressent par leur distension comme si elles étoient collées. L'orifice de chacune de ces vessies est terminée par un tuyau de cuivre muni d'un robinet; ce tuyau sort par un trou pratiqué aux parois de la caisse & s'abouche avec un canal métallique qui fait le tour de la boîte: le même canal circule sans interruption autour des trois caisses, & reçoit ainsi trente-six tuyaux qui établissent une communication immédiate entre les trente-six vessies & le canal environnant.

On peut donc considérer ce canal comme le rendez-vous commun de toutes ces vessies. L'usage bien entendu de chacun de ces grands réservoirs particuliers formés par chacune des vessies, est de permettre à M. Diller d'en substituer une avec beaucoup de facilité, & de ne jamais s'exposer qu'à des pertes de gaz très-peu considérables; d'ailleurs, les vessies préparées & enduites à la manière de M. Diller sont d'une ténacité très-forte, & ce Physicien nous a assuré qu'aucune ne s'est encore trouée, & qu'il ne lui est jamais arrivé de perdre du gaz. Chaque caisse renfermant douze vessies peut contenir, en calculant la capacité de ces réservoirs membraneux, treize pieds cubes de gaz inflammables. Pour remplir les vessies supposées flasques & vuides, M. Diller a pratiqué sur les petits côtés du canal de cuivre recevant les douze tuyaux de chaque caisse, un robinet particulier, ou une espèce de tuyère dans laquelle il fait passer par la pression le gaz inflammable qu'il a destiné pour chaque caisse; car ce nombre des trois caisses répond à celui des trois gaz inflammables qu'il emploie. A mesure que les vessies s'emplissent & se distendent, elles s'élèvent jusqu'à la hauteur des parois latérales des caisses, & elles viennent toucher une planche qui forme la couverture de chaque caisse & qui est mobile. Cette espèce de couvercle est garnie sur sa largeur d'une traverse portant un écrou qui reçoit une vis de pression. La vis est terminée par une manivelle, & chacun des pas de cette vis faisant descendre la planche produit une pression douce & égale sur les vessies dont le gaz est peu-à-peu évacué par cette pression. C'est à l'aide de ce mécanisme simple que chaque gaz inflammable est poussé dans les appareils dont nous allons parler.

3°. *Passage des Gaz un à un, deux à deux, trois à trois dans les appareils.*

Les appareils imaginés & exécutés par M. Diller pour faire passer les gaz

inflammables un à un, ou diverſement mêlangés & à différentes doſes dans les machines, à l'extrémité deſquelles ils doivent brûler, ſont beaucoup plus compliqués que les précédens ; auſſi ne nous propoſons-nous pas de les décrire ici : notre intention eſt d'expoſer en général le mécaniſme par lequel ce Phyſicien a rempli cet objet. On ſe rappelle d'après la deſcription précédente que les trois caiſſes ſont environnées d'un canal de cuivre qui communique avec les douze tuyaux répondans aux douze veſſies ou réſervoirs. Le canal commun aux trois caiſſes & qui circule horiſontalement autour d'elles, s'embranche avec trois autres canaux plus ou moins verticaux dont chacun correſpond à une des caiſſes & eſt deſtiné à fournir l'eſpèce de gaz qu'elle contient. Des robinets établiſſent ou interrompent la communication, ſoit entre les trois portions du canal horiſontal qui répondent à chaque caiſſe, ſoit entre ce canal & les tubes verticaux particuliers à chacun de ces grands réſervoirs. Ces deux ordres de canaux conſtituent le principal appareil des machines exécutées par M. Diller. En les ouvrant les uns après les autres ou deux ou trois enſemble, ils donnent par la nature des trois gaz inflammables, des flammes plus ou moins bleues, blanches, rougeâtres, verdâtres. La preſſion plus ou moins forte qu'elle exerce ſur les caiſſes à l'aide du mouvement plus ou moins rapide de la vis, l'ouverture plus ou moins grande des robinets qui portent chaque gaz de chacun des réſervoirs, conſtituent un des moyens de varier la couleur & l'étendue de leurs flammes.

4°. Ces premiers canaux ne ſont encore que des conducteurs, & ſi les courans, leur viteſſe, la quantité de gaz qu'ils verſent, dépendent des moyens ſimples appliqués à ces premiers canaux, il eſt une foule d'autres effets variés qui ſont dus aux derniers appareils dans leſquels les gaz ſont portés & à la ſurface deſquels ils brûlent dans l'air. Il ſeroit impoſſible ſans des détails longs & peut-être difficiles à entendre, de décrire l'étendue, la forme, les contours, la diverſité des diamètres, des machines verticales dans leſquelles la combuſtion des gaz a lieu. Ces machines compliquées & qui ſont au nombre de trois, toutes diſpoſées, ſont formées par une grande quantité de tuyaux de différens calibres placés verticalement, courbés en différens ſens & terminés dans un grand nombre de points par des tubes très-petits percés de trous par leſquels le gaz inflammable s'échappe & vient brûler dans l'atmoſphère. Pour en concevoir le mécaniſme général, qu'on ſe figure un premier canal horiſontal ou petit réſervoir dans lequel viennent s'ouvrir les trois canaux verticaux qui portent le gaz de chaque caiſſe, qu'on élève ſur ce premier réſervoir un nombre plus ou moins conſidérable de tuyaux garnis d'une grande quantité de robinets & qui ſe diviſent en montant pour ſe terminer par des tubes de toutes ſortes de formes : qu'on ajoute qu'à l'aide des robinets & des tubes communiquans très-multipliés cette ſuite de canaux ſe remplit

ſéparément

ſéparément par parties iſolées ou diverſement combinées de trois divers fluides élaſtiques inflammables : enfin, qu'on termine les extrémités de ces canaux par une infinité de tubes ouverts, & qu'on ſe peigne les ouvertures de ces tubes tournées en haut, en bas, de côté & en devant, ayant les formes de trous ronds, de quarrés, de fentes, d'étoiles, &c. & l'on concevra quelle variété d'effets l'on peut attendre de ces machines trop compliquées dans leur forme pour qu'il ſoit poſſible d'en offrir une deſcription claire & préciſe.

5°. *Mouvemens communiqués aux tubes, ſoit par les Gaz, ſoit par le mécaniſme.*

Outre la diverſité des effets produits par la forme, la direction, le nombre, le calibre des tuyaux & des tubes qui conſtituent les appareils à feu de M. Diller, il a trouvé un autre moyen d'y répandre une nouvelle variété, & de former un nouveau ſpectacle par les mouvemens qu'il a ſu imprimer, ſoit aux tubes très-déliés à l'extrémité deſquels brûlent les gaz inflammables, ſoit à des ſyſtêmes de canaux beaucoup plus gros que les premiers & qui portent des tubes à flamme dont l'enſemble repréſente différens ſujets. Ces effets ſimples en eux-mêmes donnent plus de mérite au ſpectacle de la combuſtion des gaz, & animent, pour ainſi dire, les ſcènes que ce ſpectacle repréſente. Les mouvemens ſont en général de deux claſſes; ou ils ſont produits par le jet & le courant des gaz qui les communiquent aux tubes minces & allongés dont ils s'élancent à la manière des ſoleils d'artifice dont ils imitent parfaitement les effets, ou ils ſont dus à un mécaniſme plus ou moins compoſé, dont la diverſité eſt relative aux effets que M. Diller ſe propoſoit de produire. Ce ſont dans pluſieurs de ces machines des tubes qui tournent en différens ſens, les uns au-deſſus ou au-devant des autres. Une mécanique plus recherchée a fourni à ce Phyſicien des moyens d'offrir des effets plus ſinguliers. Tel eſt, par exemple, le mouvement communiqué à deux animaux, l'un repréſentant un ſerpent & l'autre un dragon qui parcourent une courbe très-irrégulière, en prenant eux-mêmes diverſes figures par des mouvemens particuliers communiqués aux différentes parties de leur corps. On comprendra facilement que cet effet étoit d'autant plus difficile à produire, que ce n'eſt point ici un fuſée d'artifice qui exécute ces mouvemens bizarres & irréguliers, mais un tuyau qui doit toujours être alimenté de gaz inflammable, malgré les différentes diſtances où il ſe trouve du canal qui le lui fournit.

6°. *Idée du ſpectacle produit par tous ces effets.*

Quoique les détails dans leſquels nous ſommes entrés faſſent aſſez connoître que l'examen des procédés & du mécaniſme imaginés par

M. Diller, nous a donné une idée encore plus avantageuse de ses talens que ce spectacle même auquel nous avons assisté; nous devons cependant dire que ce spectacle est très-agréable, qu'il est infiniment au-dessus des divers effets qu'on avoit tentés en ce genre avant M. Diller. L'adresse & l'assurance avec laquelle il exécute tout ce que la pratique la plus éclairée lui dicte, nous ont autant frappés que les effets de flamme & de lumière qui constituent la base de son spectacle; ces effets sont en général de deux sortes : ils sont dus à la manipulation même opérée par M. Diller, ou ils sont produits par les grandes machines dont nous avons parlé. Les premiers qui ne sont destinés qu'à donner une idée préliminaire des autres, s'exécutent d'une manière très simple. Une, deux ou trois vessies, terminées par des tubes de diverses formes & des robinets plus ou moins multipliés, suffisent à M. Diller pour les produire. Ces vessies pleines chacune en particulier de l'un des trois gaz que nous avons désignés, placées sous ses bras qui les compriment plus ou moins fortement, donnent par l'inflammation de ces gaz & par le moyen des tubes diversement percés par lesquels elles sont terminées, des flammes variées par la couleur, l'étendue, l'éclat & la forme. Ce sont successivement des soleils, des étoiles, des triangles, des croix de Malte d'un bleu tendre, d'un blanc brillant, d'un bleu foncé, d'un verd pâle & souvent mêlés & nuancés régulièrement & symmétriquement de ces couleurs dont le champ se rétrécit, s'accroît, dont les formes varient sans cesse au gré de M. Diller. La pression exercée par ses bras sur une ou deux vessies & avec des forces diverses, les tubes communiquans ouverts à l'aide de ses mains très-exercées & laissant passer plus ou moins un de deux ou de trois gaz, sont les procédés simples qui font naître tous ces effets. Le gaz inflammable ou l'air blanc, comme il le nomme lui-même, poussé avec rapidité par un seul tuyau allongé & vertical, produit une lumière si vive qu'on a peine à en soutenir l'éclat & qu'elle représente la combustion de l'huile la plus volatile & la plus éthérée; en un mot, cette première partie de son spectacle offre une suite d'effets aussi agréables que variés.

L'autre partie du spectacle consiste dans le jeu des grandes pièces posées verticalement où une quantité considérable de tubes offrent des flammes légères, diversement colorées, & dont les variétés sont produites par les divers mécanismes indiqués, que M. Diller dirige & modifie de beaucoup de manières différentes : ces machines offrent en général des figures d'animaux, de plantes ou d'objets quelconques dont la décoration nous a paru intéressante; à l'aide des tubes communiquans M. Diller les offre par parties; des troncs d'arbres se chargent de feuilles, de fleurs & de fruits : des animaux se poursuivent & s'évitent; en un mot, l'œil est toujours agréablement frappé.

Observons encore que les trois machines dont nous avons parlé sont susceptibles de former cinq à six spectacles différens, par la diversité des

formes que M. Diller peut leur donner : enfin, la combuſtion des gaz inflammables n'eſt accompagnée d'aucune mauvaiſe odeur, avantage que ces feux ont ſur l'artifice ordinaire.

CONCLUSION.

Nous conclurons de tout ce que nous venons d'expoſer que les effets produits par les machines de M. Diller ne peuvent être accompagnés d'aucun danger, que les feux qui les compoſent ſont très-agréables ; que M. Diller a déjà même pouſſé cet art très-loin, que ſon travail annonce des connoiſſances exactes de Phyſique & de Mécanique, & qu'il ſeroit très-capable de s'exercer ſur des objets plus importans : qu'il réunit au mérite de l'invention celui de pouvoir fabriquer lui-même ſes machines avec un ſoin qui ne laiſſe rien à deſirer ; enfin, que l'enſemble de ſes procédés mérite des éloges de l'Académie, comme il a mérité le ſuffrage de feu M. Allamant dont M. Diller eſt l'élève, & aux démonſtrations duquel il a coopéré avec ſuccès.

ÉTABLISSEMENT

D'UNE SOCIÉTÉ DE L'EXPLOITATION DES MINES,

Envoyé par M. DE TRÉBRA.

C'EST une choſe univerſellement reconnue aujourd'hui que l'utilité de l'exploitation des mines. L'expérience a aſſez démontré combien étoit féconde cette ſource immédiate des richeſſes dans les mains d'une adminiſtration vigilante & éclairée. Cependant cet art eſt encore loin de la perfection où il doit atteindre, & quoique les ſciences en aient banni une partie des préjugés qui ſe ſont oppoſés ſi long-tems à ſes progrès & lui aient enfin donné une baſe & des principes ſolides, il n'eſt que trop vrai que la ſomme des connoiſſances abſolument certaines y eſt très-bornée, & qu'il reſte encore beaucoup de choſes abandonnées à l'incertitude & à de vagues conjectures. Une des principales cauſes de ce vice a été le ſecret dans lequel ſe ſont preſque toujours enveloppés ceux qui ont dirigé leurs travaux ſur cette partie eſſentielle. Chacun travaillant ſolitairement & ſans autre objet que celui d'un intérêt perſonnel & immédiat, s'eſt peu embarraſſé des ſuccès d'autrui ou des progrès de la ſcience : content de ſes propres découvertes, il auroit cru s'en dépouiller en les communiquant. De-là il eſt arrivé que d'utiles procédés ſont morts avec leurs inventeurs, & plus ſouvent encore que ces ſecrets ſi myſtérieuſement voilés n'ont couvert que l'ignorance & le charlataniſme.

Plusieurs amateurs de la Minéralogie rassemblés à Szkleno, près de Schmmitz en Hongrie, à l'occasion du nouveau procédé de l'amalgamation, dont les avantages dans le traitement des mines sont inappréciables, ayant été vivement frappés des entraves que cet égoïsme donnoit à un art si utile, ont cru ne pouvoir mieux le détruire qu'en formant une Société, dont les travaux communs eussent pour but de fixer les principes les plus sûrs de la science de l'exploitation, & dont les Mémoires répandus dans toute l'Europe pussent offrir à tous ceux qui entreprennent cette espèce de travaux le résultat des recherches & des découvertes dont ils seroient l'objet. Par ce moyen il se formeroit une masse commune de lumières; l'intérêt particulier se trouveroit confondu dans l'intérêt général: il le serviroit & en seroit servi à son tour. L'imposture & le charlatanisme seroient bannis d'un champ que la science & l'expérience doivent seules cultiver, & la Société trouveroit dans la confiance qu'elle inspireroit le prix & l'encouragement de ses travaux.

Le secours de l'impression étant nécessaire pour conserver & répandre ses observations, la Société sera attentive à en prévenir l'abus. Un de ses plus stricts statuts sera la briéveté & la clarté des Mémoires qu'elle recevra. La vérité doit en être la base. Elle veut que toute discussion oiseuse, toute digression étrangère & non intimément liée au sujet en soient bannies, que tout y soit fondé sur des choses; l'esprit de systême étant directement contraire au but qu'elle se propose, elle évitera avec soin de se mêler des affaires de la politique & de la finance, quelque trait que pussent avoir ses travaux à leurs opérations. Elle s'efforcera sur-tout de combattre ce travers de l'esprit qui le porte aux choses brillantes, & à l'ostentation d'une vaine science, au mépris des choses simples & communes, mais utiles, & par cela même les seules vraiment grandes.

Les dispositions que la Société connoît dans les Membres qu'elle s'est choisis l'assurent que ses intentions à cet égard seront remplies. Elle propose ici l'apperçu de ses principaux réglemens, où se trouve développé le plan de son institution.

Et comme son seul desir est l'utilité publique, elle invite les savans qui doivent la composer à lui communiquer leurs vues, afin de rectifier ce plan en ce qu'il pourroit avoir de défectueux & qui n'auroit pas été prévu par elle, pour travailler de concert à le porter à son plus haut point de perfection. Cette Société prendra le titre de *Société de l'exploitation des Mines*.

I.

Objet.

1°. La Géographie physique; 2°. la Minéralogie fondée sur la Chimie; 3°. l'exploitation par le moyen des machines, des boccards & des lavoirs; 4°. la Géométrie souterraine; 5°. l'histoire de l'exploitation des mines;

6°. les fonderies & procédés pour l'extraction des métaux de leurs minerais, 1°. par la fusion, 2°. par l'amalgamation; le tout d'après la pratique.

I I.

Membres ordinaires.

Les Savans & ceux qui possèdent des connoissances pratiques de l'exploitation des mines & des travaux métallurgiques.

Membres extraordinaires.

Les *théoriciens* qui réduisent ces sciences en principes pour les appliquer à la pratique.

Membres honoraires.

Les amateurs & protecteurs de l'exploitation des mines, jugés, par les Membres ordinaires, utiles à l'avancement de cet objet, & qui le sont en effet.

I I I.

But.

Recueillir tout ce qui peut servir, dans le sens le plus étendu, au progrès de l'art de l'exploitation, & le communiquer à tous les Membres, afin qu'ils en fassent l'application pour le bien public dans les endroits où ils se trouvent : il en naîtra des avantages frappans; quantité de procédés étant enveloppés de voiles mystérieux par les ouvriers qui les rendent plus importans en les qualifiant de secrets.

I V.

Devoirs & obligations des Membres.

1°. Envoyer chacun de la contrée qu'il habite tout ce qui peut concourir au but de la Société; 2°. indiquer exactement les faits & les observations; 3°. faire part de toutes les expériences, même de celles qui n'auroient pas réussi, si elles peuvent tourner à l'avantage du Public; 4°. adresser à la Société les examens des projets, & les jugemens des questions proposées par elle; 5°. chaque Membre payera deux ducats par an à la direction aux environs de Pâques.

V.

Devoir de la Société.

1°. Elle fera connoître publiquement les nouveautés qui lui ont été envoyées; 2°. elle communiquera à chaque Membre aux frais de ce dernier lorsqu'il le demandera, les Mémoires, dessins, modèles, productions, en-

un mot, tout ce qui a rapport au but de ſon inſtitution ; 3°. elle répondra aux demandes convenables des Provinces, Compagnies, Officiers des mines, particuliers, ſur les objets qui concernent les travaux d s mines, & elle portera ſon jugement ſur les différens projets ſoumis à ſon examen, moyennant un honoraire qui ſe verſera dans la caiſſe de la Société.

V I.

Direction de la Société.

Elle n'eſt fixée dans aucun lieu particulier ; c'eſt à Zelterfeld au Hartz qu'il faut tout envoyer, en affranchiſſant les paquets. C'eſt là que ſont les archives & le protocole, où s'enregiſtrera tout ce qui y eſt envoyé, & tout ce qui en ſort ; c'eſt-là que doivent s'adreſſer les Membres, lorſqu'ils veulent avoir des eſquiſſes, des modèles, &c. en les payant ; c'eſt auſſi-là qu'eſt la caiſſe de la Société, où l'on verſe la rétribution annuelle des Membres, les honoraires du Libraire, & ceux qui ſe perçoivent pour les demandes, &c. C'eſt à Zelterfeld que s'impriment les Mémoires, que ſe fait la comptabilité & que ſe tient la correſpondance avec les Directeurs qui habitent dans différens pays.

V I I.

Directeurs.

Ils doivent être des Membres de la première claſſe, dans le cas qu'il ne manque pas abſolument de Mineurs praticiens inſtruits dans un pays. Les Directeurs actuels ſont :

1°. Pour la Pruſſe, M. de Haynitz, Miniſtre d'Etat.

2°. En Autriche, M. de Born, Conſeiller Aulique.

3°. En Saxe, M. de Charpentier, Conſeiller des Mines.

4°. Au Hartz, M. de Trebra, Vice-Intendant des Mines. Il eſt chargé [redacted]



VIII.

Occupation des Directeurs.

1°. Ils proposeront les Membres; 2°. ils seront chargés de veiller à ce que le but que la Société se propose soit rempli, chacun dans les contrées départies à leurs soins; 3°. ils feront répondre aux demandes qui leur sont faites par les Membres de leur contrée en état de le faire; 4°. en cas de mort d'un Directeur, ils en éliront un autre; 5°. ils détermineront à la pluralité des voix l'endroit où les archives & la caisse doivent être placées; il sera statué sur toutes les affaires importantes à la pluralité des voix des Membres de la première classe.

I X.

Statuts de la Société.

1°. Les Membres qui auront négligé de remplir pendant une année les devoirs prescrits par l'art. IV., seront rayés du Tableau; 2°. toutes les réponses aux demandes, &c. seront signées, au nom de la Société, par celui qui sera chargé des archives & de la caisse; 3°. les Auteurs de Mémoires particuliers imprimés dans les écrits de la Société seront maîtres de les signer ou de garder l'anonyme; 4°. les Mémoires de la Société seront imprimés en langue allemande; mais on pourra les envoyer écrits en latin, en françois, en anglois, en italien & en allemand; 5°. les décisions sur les demandes qui auront été faites, seront toujours expédiées en allemand.

6°. Ce plan subsistera pendant une année pour en faire l'essai: durant ce tems on prie les Membres particuliers d'envoyer leurs idées sur cet objet aux Directeurs, qui y feront ensuite les changemens qu'ils jugeront nécessaires.

A Glasshiette, septembre 1786. *Signé* par Messieurs

Ignace de Born.
F. W. H. de Trebra.
Jean-Jac. de Ferber.
Nicolas Poda.
Antoine de Ruprecht.
Don Fausto d'Elhuyar.
J. F. W de Charpentier.
Johnn Hawkins.
Olaus Henkel.

La Société au moment de sa formation a prié M. le Baron de Diétrich; Directeur pour la France & la Suisse, d'offrir aux savans ci-après dénommés d'entrer dans son association, en le chargeant de lui proposer celles

des perſonnes qu'elle auroit pu omettre & qui auroient le deſir d'unir leurs travaux aux ſiens. Les perſonnes que la Société a déſignées ſont :

Membres ordinaires.

M. Schreiber, Directeur des mines de MONSIEUR, à Allemont en Dauphiné.
M. le Profeſſeur Struve, à Lauſanne.

Membres extraordinaires.

M. de Morveau, à Dijon.
M. le Préſident de Vierly, à Dijon.
M. le Profeſſeur Ehermann, à Straſbourg.
M. de la Peyrouſe, à Toulouſe.
M. de Sauſſure, à Genève.
M. Hoepfner, à Berne.
M. Wittenback, à Berne.

Membre honoraire.

M. le Duc de la Rochefoucauld.

NOTE DES RÉDACTEURS.

Le projet de cette Société qui peut devenir très-utile, a été envoyé à M. le Baron de Diétrich tel qu'il eſt ici, & il a été traduit fidèlement. Le défaut d'eſpace nous a empêché d'inſérer les noms de tous les Membres étrangers. Nous nous ſommes bornés à faire connoître les ſavans françois que la Société elle-même a choiſis.

SUITE DES EXPÉRIENCES

[redacted]

M. Senebier dans ses belles recherches sur l'air inflammable a fait voir que les airs tenus sur l'eau étoient absorbés. Cet illustre Physicien a tenu de l'air inflammable plusieurs mois sur l'eau, & il a observé que cet air avoit été diminué des deux tiers environ : il a aussi vu que l'air pur séjournant sur l'eau souffroit une grande diminution. J'ai répété les mêmes expériences, & voici les résultats que j'ai obtenus.

Expérience première. J'ai fait passer 50 pouces cubiques d'air inflammable retiré du fer & d'un acide vitriolique affoibli, sous une cloche contenant 100 pouces cubiques & pleine d'eau de Seine clarifiée. L'air s'est absorbé peu-à-peu; & au bout de 48 jours il étoit réduit à 25 pouces un quart.

Il s'agissoit de savoir ce qu'étoit devenu cet air. On pouvoit faire quatre suppositions : 1°. qu'il étoit contenu dans l'eau de la cloche; 2°. qu'ayant été dissous successivement par cette eau, il s'en étoit ensuite dégagé & avoit passé dans l'eau du vase où étoit plongée la cloche, & de-là dans l'atmosphère; 3°. ou qu'il s'étoit changé en eau en se combinant avec la portion d'air pur que l'eau contient ; 4°. enfin, ou qu'étant décomposé il s'étoit échappé à travers les vaisseaux. Pour savoir laquelle de ces suppositions approchoit le plus de la vérité, je tentai les expériences suivantes :

Expér. IIe. J'ai pris deux flacons chacun de la capacité de 75 pouces pleins d'eau de Seine, & ai fait passer dans chacun 12 pouces cubiques du même air inflammable que ci-dessus. Les flacons bien bouchés avec leurs bouchons usés à l'émeril, ont été laissés renversés dans l'eau. Je les agitai de tems à autre, & tous les huit jours je les ouvrois. L'eau y montoit à chaque fois : au bout de deux mois l'air a été réduit dans chaque flacon à 1,86 de pouces. Ainsi il y avoit eu 10,14 de pouces absorbés. J'ai fait passer l'air d'un des flacons sous une cloche, & en ayant pris deux mesures & une d'air pur, j'ai essayé de les faire détoner dans l'eudiomètre ; mais la détonation n'a pu avoir lieu. Une petite bougie allumée que j'y ai plongée ne s'y est pas éteinte.

J'ai pour lors essayé cet air avec l'air nitreux. Une mesure de chacun mêlangé à la manière ordinaire, le résidu a été 1,15. Cet air rapprochoit donc de la bonté de l'air atmosphérique.

J'ai versé l'eau de l'autre flacon dans une cornue qui contenoit 70 onces, & en ayant plongé le col sous une cloche pleine d'eau pour en recevoir l'air, je l'ai fait bouillir une demi-heure, il s'en est dégagé 0,99 d'un pouce d'air; mais toute l'eau n'entre pas en ébullition. Celle du col s'échauffe peu, & est chassée par celle du corps de la cornue lorsqu'elle arrive à l'ébullition. Je suppose qu'il y a environ 50 à 55 pouces d'eau qui ont donné leur air. C'est à-peu-près la quantité qu'en contient l'eau ordinaire, c'est-à-dire, d'un cinquantième à un soixantième de son volume.

Une mesure de cet air & une d'air atmosphérique n'ont pu détoner. J'ai pour lors mêlé à ces deux mesures, deux mesures d'air nitreux. Les quatre

mesures ont donné pour résidu 2,60. Cet air étoit donc un peu moins pur que l'air commun. Cette expérience répétée plusieurs fois m'a donné des résultats analogues. Il faut cependant observer que lorsqu'on n'agite pas le flacon, la diminution de l'air n'est pas aussi considérable, & que celui qui reste est plus impur.

Cette expérience prouve bien que l'air inflammable qui a disparu n'étoit point contenu ni dissous dans l'eau des flacons. Ils avoient été d'ailleurs parfaitement bouchés, toujours renversés dans l'eau, ainsi l'air n'a pu s'en échapper.

Cet air se seroit-il changé en eau par sa combinaison avec l'air pur contenu dans l'eau ? Ayons recours à l'expérience.

Expér. IIIe. J'ai rempli d'eau de Seine une cornue de 100 pouces, & l'ai fait bouillir avec l'appareil pneumato-chimique. Il y a eu plus de 75 pouces d'eau qui sont entrés en ébullition. Il ne s'est dégagé que 1,49 de pouce d'air, dont une mesure & une d'air nitreux ont donné 0,97. Cet air est donc un peu plus pur que l'air commun. Supposons donc qu'il contient un demi-pouce d'air pur. Dans l'hypothèse même de la composition de l'eau, ce demi-pouce d'air pur n'auroit pu changer en eau qu'un pouce d'air inflammable, & cependant il y a eu plus de 10 pouces d'absorbés. En voilà donc 9 qui n'auroient pu être changés en eau.

D'ailleurs, j'ai fait voir que l'air pur & l'air inflammable tenus ensemble sur le mercure ne se changeoient jamais en eau. J'ai laissé ainsi 2 pouces d'air pur & 4 d'air inflammable plus de deux mois dans un flacon plein de mercure, sans qu'au bout de ce tems il y eût la moindre humidité; & le flacon ouvert, l'absorption n'a pas été sensible.

L'air pur en séjournant sur l'eau éprouve aussi une diminution considérable, quoique pas aussi grande que l'air inflammable ; & il est également altéré. J'ai fait passer 30 pouces d'air pur sous une cloche de 100 pouces pleine d'eau de Seine, & avec les mêmes précautions que pour l'air inflammable. Au bout de 58 jours cet air a été réduit à 21 pouces. Une mesure & trois d'air nitreux ont donné 0,99, & avant d'avoir été sur l'eau, une mesure & trois d'air nitreux avoient laissé un résidu de 0,15.

Ces expériences me paroissent bien concluantes, & prouvent, ce me semble, 1°. que l'air inflammable qui a disparu n'est point contenu dans l'eau des vaisseaux; 2°. qu'il ne s'est point répandu dans l'atmosphère; 3°. qu'il n'a pas été changé en eau en se combinant avec une portion d'air pur.

Il me paroît donc qu'on est forcé de dire que cet air inflammable ayant été décomposé (puisqu'il n'a pu s'enflammer, qu'il a entretenu la combustion des corps, & a été absorbé par l'air nitreux) & l'air pur l'ayant aussi été, ces airs ont pu traverser les vaisseaux. Voici comme je conçois ce phénomène.

L'air inflammable & l'air pur, comme toutes les fubftances aériformes, font compofés de petites véficules remplies de la matière de la chaleur. Dans cet état leurs molécules ont plus de volume, & ne peuvent paffer où elles paffoient auparavant. L'air pur & l'air nitreux, par exemple, font contenus dans des ballons de papier; mais lorfqu'ils ont perdu leur état aériforme, & fe font combinés fous forme d'acide nitreux, ils filtrent à travers ce papier. Les molécules de l'air inflammable feront dans ce même cas; & puifqu'il éprouve une plus grande diminution par fon féjour fur l'eau, ces véficules font encore plus capables d'être brifées. Sa grande légèreté fait encore voir qu'il contient plus de matière de la chaleur.

Lorfque les véficules de ces airs féjournant ainfi fur l'eau, fe brifent, la matière de la chaleur s'échappe, la portion d'eau qu'ils contenoient fe mêle avec celle des vaiffeaux, & enfin la partie aérienne n'étant plus à l'état aériforme deviendra affez fubtile pour traverfer les vaiffeaux. Je ne vois pas d'autre manière d'expliquer ce qui fe paffe dans ces expériences.

La même chofe me paroît avoir lieu dans la combuftion de l'air pur & de l'air inflammable. La partie aérienne & la matière de la chaleur s'échappent à travers les vaiffeaux, & l'eau qu'ils contenoient fe précipite. Le *deficit* qu'il y a du poids de l'eau obtenue à celui des airs employés repréfente le vrai poids de l'air, en fuppofant, comme tous les Phyficiens en conviennent, que la matière de la chaleur ne pèfe pas; mais fi on fuppofe qu'elle donne de la légèreté aux corps, comme le penfent quelques favans, le poids de ces airs feroit encore plus confidérable. Or, M. Monge, qui a apporté la plus grande exactitude dans cette expérience, a brûlé 145 pintes $\frac{91}{144}$ d'air inflammable, & 74 $\frac{9}{16}$ d'air pur, qui pefoient 3 onces 6 gros 27,56 grains. Il a obtenu 3 onces 2 gros 45,1 grains d'une eau acidule. Il y a eu 7 pintes d'air reftant, pefant 2 gros 27,91 grains, dont une partie étoit de l'air fixe. Ainfi le *deficit* eft de 1 gros 26,55 grains, qui repréfentera la partie aérienne qui s'eft diffipée; mais quand même on obtiendroit en eau le poids des airs brûlés, on ne pourroit encore rien en conclure en faveur de la compofition de l'eau. On diroit feulement que ces airs ainfi dépouillés de toutes parties étrangères ne pèfent pas plus que la matière de la chaleur.



LETTRE

DE M. CARANGEOT,

A M. KAESTNER,

Professeur de Mathématiques & de Physique, à Gottingue;

Sur de prétendues erreurs dans la description du Goniomètre.

Monsieur,

Je viens de me procurer, quoiqu'un peu tard, & d'après l'annonce du Journal des Savans, du mois de mai dernier, la dissertation que vous avez fait imprimer, à Leipsig, en 1785, ayant pour titre : *In Optica quædam Boerhav. & Haller. Comment. &c.* Vous y dites, page 33, que pour connoître un corps il ne suffit pas d'en mesurer les *plans*, & que dans les cristaux, par exemple, il faut y ajouter l'inclinaison respective des faces entr'elles. Vous discutez ensuite les mesures que j'ai données du cristal de roche, à l'occasion de la description de mon goniomètre, dans le Journal de Physique du mois de mars 1783. Vous ne les comprenez point, dites-vous, & vous citez Euclide pour prouver que je dois m'être trompé. Je crois, Monsieur, qu'avant de me réfuter, vous auriez dû prendre la peine de me lire : si vous l'eussiez fait avec un peu d'attention, vous auriez compris facilement, non-seulement que je donnois les mesures d'un solide, & non celles de ses surfaces, mais même, que nous sommes parfaitement d'accord sur les angles de ce solide, & sa forme ne vous auroit point échappé. Vous y auriez encore vu que je n'y parle point d'un morceau de cristal, *frustrum cristalli montani*, comme vous le dites, mais d'un cristal complet, soit régulier, soit de la plus grande difformité, pourvu qu'il soit tel qu'il sort des mains de la nature.

J'observois alors que quelques Auteurs s'étoient bornés à nous donner la mesure d'un petit nombre d'angles plans qu'ils avoient remarqués dans les cristaux, & quoique la mesure des polyèdres soit une conséquence nécessaire de celle des angles plans de leurs faces, soit que ces Auteurs n'aient pas poussé assez loin leurs observations, soit que trompés par les troncatures plus ou moins multipliées dans les cristaux, ou par le plus ou le moins d'accroissement d'une ou de plusieurs facettes respectivement à celles qui leur sont contigues, ils aient méconnu l'identité de ces faces

dans les différens criſtaux d'une même eſpèce, il eſt certain, comme je le diſois alors, que perſonne avant moi n'avoit tiré parti de ces premières données pour meſurer les ſolides eux-mêmes. Ce ſont donc bien certainement ces derniers angles que j'ai eu en vue, & non ceux des ſurfaces, & je ne ſais comment vous avez pu vous y méprendre.

J'ai donné pour exemple le criſtal de roche, qui m'avoit occaſionné la découverte de cette propriété ſi intéreſſante, & particulière aux criſtaux, de la conſtance de leurs angles ſolides dans ceux d'une même eſpèce.

J'ai dit que dans ce criſtal, dont la forme la plus ſimple eſt un dodécaëdre composé de deux pyramides hexaëdres à plans triangulaires iſocèles, jointes baſe à baſe, l'angle formé par la réunion de ces baſes, & meſuré ſur deux faces contigues eſt de 104°, ce qui donne pour celui du ſommet 76°; car 104 + 76 = 180. J'ajoutai que dans une aiguille de ce criſtal, le priſme hexagone, qui n'eſt que la ſomme des couches dépoſées ſur les plans pyramidaux, donne pour chacun de ſes angles 120°, & que l'inclinaiſon des faces de la pyramide ſur celles du priſme eſt de 142°.

Vous paroiſſez comprendre aſſez bien cette dernière partie de ma phraſe, cependant après avoir ajouté tout de ſuite : *Quod ſi ſumam, & ſubducam angulum rectum quem planum laterale priſmatis continet cum baſi, erit ad eandem baſim inclinatio trianguli* = 52°. Vous concluez, non que mes calculs ſont faux, mais qu'il eſt difficile de ſavoir comment ils peuvent appartenir à la figure qu'ils doivent repréſenter. Si vous n'euſſiez pas été préoccupé de l'idée, que j'avois opéré ſur des angles plans, il vous étoit aiſé d'après votre propre calcul, de ſaiſir la mienne. En effet, ſi comme vous en convenez, l'inclinaiſon du triangle iſocèle de la pyramide eſt de 52°, en y ajoutant l'angle droit du priſme, vous aurez un angle de 142°, comme je l'ai aſſigné pour l'angle formé par la rencontre des faces de la pyramide, avec celles du priſme, puiſque 52 + 90 = 142. Il s'enſuit encore néceſſairement que l'angle réſultant de la réunion des baſes des deux pyramides de la forme primitive priſes ſur deux faces oppoſées eſt de 104 = 52 + 52 ; & enfin que le ſommet de chaque pyramide meſuré auſſi ſur deux faces oppoſées eſt de 76°, qui avec 104 des baſes = 180.

Vous voyez que j'avois raiſon d'attribuer à la préoccupation votre eſpèce de critique, puiſque vous donnez vous-même une des inclinaiſons de ce ſolide d'après laquelle toutes les autres doivent néceſſairement s'enſuivre, & s'enſuivent en effet, conformément à mes meſures.

Je ne vous dis rien de mon inſtrument, que je n'ai fait exécuter, comme vous le dites fort bien, que pour faciliter les opérations dans la meſure des criſtaux, & éviter les calculs géométriques. Si cependant vous vouliez vérifier les meſures de quelques-uns des polyëdres décrits dans la Criſtallographie, je dois vous prévenir que par la même raiſon, on y

a négligé les fractions moindres ou plus fortes que celles d'un demi-degré. Cette omission pourra paroître grave aux yeux du Géomètre scrupuleux, mais elle sera nulle pour l'observateur des formes extérieures de la nature jusqu'à ce que nos yeux ou nos instrumens aient été perfectionnés.

J'ai l'honneur d'être, &c.

SUITE DES EXTRAITS DU PORTE-FEUILLE DE L'ABBÉ DICQUEMARE (1).

ANÉMONES DE MER.

ENTRE les anémones de mer que l'on trouve à la grande rade du Havre, en voici une jolie qui n'a pas encore paru. *Planche I, fig. 8.*

L'un de ses caractères distinctifs est un gros bouton qui s'alonge en dehors lorsqu'elle est entièrement ouverte, & qu'elle cache quand elle est totalement fermée. Souvent la forme qu'il prend est gracieuse, il a pour base le dessus de l'anémone, ou plutôt *il* en fait partie, & son extrémité supérieure est quelquefois ornée de côtes.

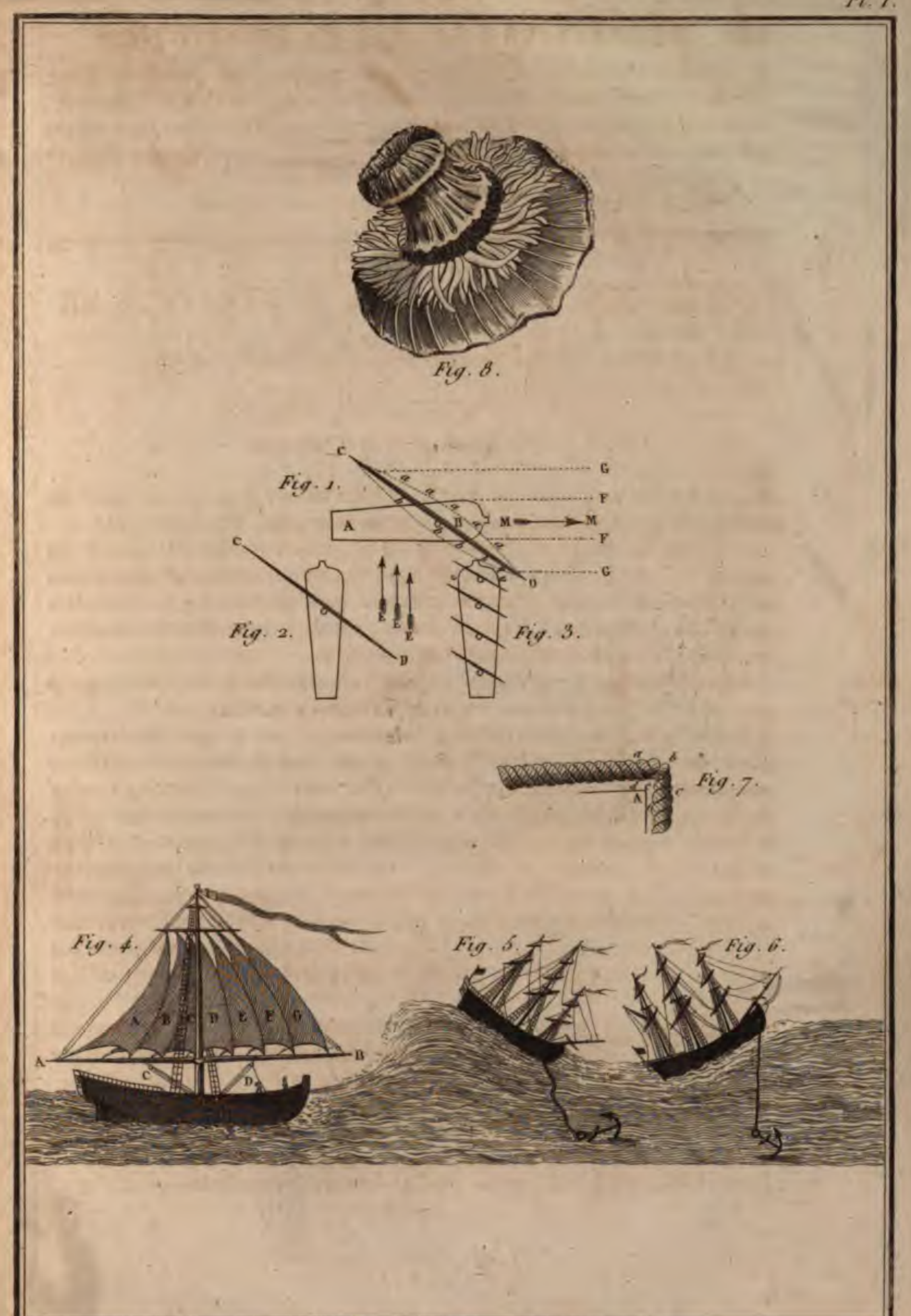
Cette anémone a trois rangs de membres : les plus grands sont vers le centre, & les plus petits aux bords supérieurs de la robe.

Cette robe est ordinairement brun-rouge, relevé par des rayures blanches qui paroissent être formées par des tuyaux remplis de quelque matière de cette couleur. Le bouton aussi brun-rouge, semble, à cause de ses rayures blanches, être canelé agréablement & diversement selon la forme momentanée qu'il prend. Son extrémité supérieure est d'un orangé foncé, à l'exception de deux côtés où la peau rentre, paroît demi-transparente, d'une couleur obscure & sur laquelle on remarque deux rayures. Les membres sont aussi de même couleur que la robe, mais plus foible, relevée par plusieurs cercles blancs & un trait noir ou blanc qui s'étend dans le centre depuis la base jusqu'au sommet de chacun de ces membres.

Les intestins de cette anémone m'ont paru plus grands que ceux des autres; ils ne sont pas ronds, mais applatis, de manière que leur coupe transversale formeroit un ovale fort alongé.

---

(1) Dans toute l'étendue de la Table générale des vingt volumes insérée à la fin du tome XXIX, 1786, DICQUEMARE est avec deux R; c'est une faute.


Fig. 8.
Fig. 1.
C
G
F
A
B
M
M
F
G
D
C
E
E
E
Fig. 2.
D
Fig. 3.
Fig. 7.
A
Fig. 4.
A
B
C
D
E
F
G
A
B
C
D
Fig. 5.
Fig. 6.

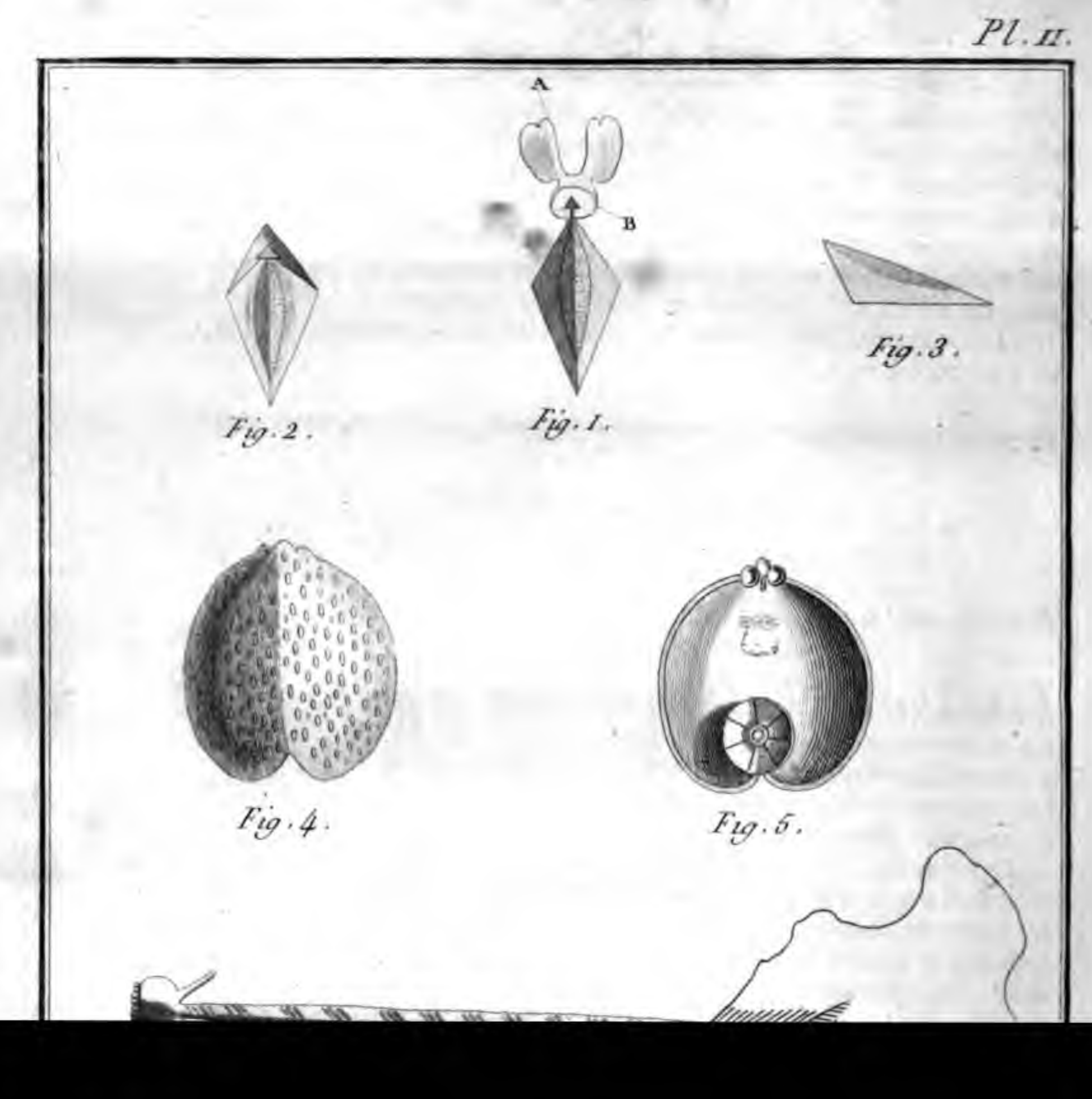


Fig. 2. Fig. 1. Fig. 3.

Fig. 4. Fig. 5.

[redacted]

Un individu qui n'avoit que dix-huit lignes de circonférence étoit environné de fort près par un grand nombre de petits qui n'y étoient point adhérens, ce qui ne m'a pas permis d'affirmer ou qu'elle les produise, comme quelques-unes, tout formés, & par la bouche, je ne fais que le foupçonner, ou comme d'autres par des déchiremens volontaires des bords de la bafe & de la robe. Peut-être ces animaux finguliers ont-ils dans un même individu plufieurs manières de propager.

Cette anémone offre des variétés comme de plus grands membres fur un plus petit corps, &c.

MÉMOIRE

SUR QUELQUES INSECTES;

Par M. DE LA MARTINIÈRE, *Naturalifte, qui voyage avec M.* DE LA PEYROUSE.

L'INSECTE dont on voit la forme à travers fa demeure, *Planche II, fig. 1*, fe trouve logé dans une petite maifon prifmatique triangulaire, aigue vers les deux extrémités, de la confiftance & de la couleur d'une légère glace très-fragile. Le corps de l'infecte de couleur verte mêlée de petits points bleuâtres & quelques-uns de couleur d'or, fe trouve fixé par un ligament à la partie inférieure de fa petite maifon. Son col eft furmonté d'une petite tête noirâtre compofée par trois feuillets rapprochés en forme de chapeau & renfermée entre trois nâgeoires, deux grandes & échancrées à la partie fupérieure, lettre A, & une petite en forme de demi-cercle, lett. B. Lorfqu'on l'irrite il rentre auffi-tôt toutes fes nâgeoires & fa tête dans fa demeure & fe laiffe couler à fond par fon propre poids. La *fig. 2* repréfente le prifme vu par-deffous, où l'on apperçoit de quelle manière il eft échancré, afin de pouvoir donner paffage à l'animal lorfqu'il veut s'y renfermer. La *fig. 3* le repréfente vu de profil. Le mouvement qu'exécutent les deux grandes nâgeoires d'une confiftance cartilagineufe un peu molle, peut être comparé à celui qu'exécuteroient les deux mains d'un homme jointes enfemble & en pronation, en formant alternativement deux plans inclinés & un plan horifontal. C'eft à la faveur de ce mouvement qu'il fe foutient fur l'eau, où il fe nourrit vraifemblablement des corps gras & huileux qui fe trouvent fur la furface de la mer. Je l'ai pris près de Notka à la côte du nord-oueft, dans un tems calme.

L'infecte fuivant, *fig. 4 & 5*, a à-peu-près la forme d'un verre de montre qui feroit échancré dans un point de fa circonférence ; fon corps

eſt d'une conſiſtance cartilagineuſe, d'une couleur blanche un peu terne. Sa partie ſupérieure, *fig. 4*, eſt couverte par de petites taches ovales de couleur de lie de vin; la *fig. 5* le repréſente vu par-deſſous, où l'on apperçoit trois élévations en forme de godets, deux vers la trompe de l'animal & un troiſième beaucoup plus grand vers la partie échancrée de ſon corps. Ce dernier eſt diviſé par ſept petites côtes blanchâtres, le centre fait un peu de ſaillie. C'eſt à la faveur de ces différens godets qu'il ſe fixe d'une manière très-forte ſur le corps des différens poiſſons ou animaux marins. Vraiſemblablement c'eſt en faiſant le vuide & non avec une humeur glutineuſe, tenace, qu'on peut lui ſuppoſer. Peut-être eſt-ce par cette même cauſe que les lepas & les moules ſe fixent ſi fortement aux rochers. Sa trompe qui eſt ſituée entre ſes deux petits godets ſupérieurs, a ſon extrémité ſupérieure hériſſée de pointes qui doivent être autant de bouches par où cet animal ſuce le ſang des poiſſons ſur leſquels il eſt fixé. On voit au-deſſous à travers ſa ſubſtance pluſieurs circonvolutions d'inteſtins qui aboutiſſent à un petit réſervoir de forme preſque quarrée: quoique cet animal ſoit ſans jambes, il jouit d'un mouvement progreſſif à la faveur de ces trois eſpèces de godets qu'il fixe alternativement. Il peut auſſi aller au fond de l'eau, quoique ſa forme paroiſſe devoir s'y oppoſer; mais voici de quelle manière il l'exécute: il ſe roule en papillotte, & ſe maintient dans cette ſituation en fixant ſes deux godets ſupérieurs ſur la partie poſtérieure & ſupérieure de ſon corps; alors préſentant moins de ſurface il deſcend au fond par ſon propre poids. Je l'ai trouvé fixé ſur le corps d'un poiſſon du genre des diodons de Linné, que nous avons rencontré aſſez ſouvent depuis Notka juſqu'à Monteray en Californie.

Cette eſpèce de *pennatula* (1) *fig. 6*, m'a paru avoir des caractères dont on n'a point fait mention, c'eſt pourquoi j'en ai fait un deſſin. Son corps eſt d'une ſubſtance cartilagineuſe & d'une forme cylindrique. Sa tête armée de deux petites cornes de la même ſubſtance, offre une figure ſphérique applattie à ſon extrémité antérieure: cette partie eſt couverte de petits mammelons dont on voit une partie, lettre D, & qui ſont autant de petites bouches par où cet animal ſuce le ſang des poiſſons dans la chair deſquels il s'enfonce le plus qu'il peut. L'extrémité de ſon corps, qui eſt toujours hors du poiſſon, préſente la forme des barbes d'une plume: ces barbes, de la même ſubſtance que le corps, lui ſervent de vaiſſeaux excréteurs, ce dont je me ſuis convaincu; car en preſſant légèrement l'animal, la plupart de ces barbes cartilagineuſes lançoient par petits filets une liqueur très-limpide. A la baſe de ces barbes, & ſous le

(1) C'eſt plutôt un lernea. (*Note des Rédacteurs.*)

corps,

corps, sont placés deux grands filets cartilagineux dont il m'a été impossible de deviner l'usage : ils n'existent pas toujours dans tous ces animaux ; car j'en ai rencontré qui n'en avoit point.

La circulation du sang s'y observe facilement ; une minute suffit pour la révolution entiere. J'ai tâché d'imiter ces ondulations par quelques coups de crayon qu'on apperçoit dans la longueur du cylindre animal. Il est vraisemblable que cet animal ne peut s'introduire dans les différens poissons que lorsqu'il est fort jeune, & que lorsqu'une fois il s'y trouve enfermé, trouvant alors abondamment de quoi vivre, sa tête grossit considérablement, & les deux cornes dont elle est douée forment nécessairement un obstacle à sa sortie. Prévoyance de la nature, puisqu'elle veut qu'il se nourrisse aux dépens d'un autre.

Je l'ai trouvé implanté à plus d'un pouce & demi dans le corps d'un *diodon* pris aux environs de Notka à la côte du nord-est.

La *fig.* 7 représente un insecte d'un genre très-rapproché des *oniscus* de Linné. La lettre E l'indique vu par dessus, & la lett. F vu par dessous.

Son corps est crustacé & de la couleur d'un blanc sale, ayant deux taches rondes & roussâtres sur la partie antérieure de son corcelet, deux autres beaucoup plus grandes en forme de croissant sur ses élitres : son *scutellum* est aussi de la même couleur. Le dessous de la poitrine est armé de quatre paires de jambes : les deux premières & les deux troisièmes se terminent en crochet fort aigu. La seconde paire, vu sa forme, doit lui servir à nager. La quatrième paire, fort petite, consiste en deux filets membraneux. Les autres qui peuvent faire fonction de jambes sont des feuillets membraneux plusieurs fois échancrés ; les deux inférieurs sont les plus grands. Son ventre étoit rempli par un paquet d'intestins de forme vermiculaire, de la grosseur d'un cheveu. Sa bouche est située entre la première & seconde paire de jambes : elle représente une petite trompe située entre deux lèvres jointes par la partie supérieure seulement. J'ai trouvé cet insecte fixé aux ouïes du *diodon*, victime des deux insectes dont j'ai parlé plus haut.



MÉTHODE

DE NOMENCLATURE CHIMIQUE,

Proposée par MM. DE MORVEAU, LAVOISIER, BERTHOLLET & DE FOURCROY. *On y a joint un nouveau système de caractères chimiques adaptés à cette Nomenclature, par MM.* HASSENFRATZ & ADET. A Paris, chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente, 1 vol. *in*-8°.

EXTRAIT, par M. DE LA MÉTHERIE.

M. DE MORVEAU avoit proposé en 1782 dans ce Journal, cahier de mai, le plan d'une nouvelle nomenclature chimique; celle qu'il propose aujourd'hui avec MM. Lavoisier, Berthollet & de Fourcroy en differe. Nous allons dans cet extrait suivre le Tableau où tous les objets se présentent d'un seul coup-d'œil. Nous nous servirons presque toujours des expressions des Auteurs pour ne pas affoiblir leurs idées.

Le Tableau est divisé en six colonnes dont voici les titres :

Ire. SUBSTANCES NON DÉCOMPOSÉES. *Ce sont des corps simples, c'est-à-dire, qui n'ont pu être jusqu'à présent décomposés. On en compte 55.*

IIe. SUBSTANCES MISES A L'ÉTAT DE GAZ PAR LE CALORIQUE, ou la matière de la chaleur; tels sont les airs proprement dits, auxquels on donne le nom de *gaz*.

IIIe. SUBSTANCES COMBINÉES AVEC L'OXYGÈNE, ou bases de l'air pur, de l'air vital. Ce sont les bases de tous les acides qui ne deviennent acides que par leur combinaison avec l'oxygène. Il peut arriver trois choses; ou la base est complettement saturée par l'oxygène, c'est-à-dire, que la base ni l'oxygène ne sont point en excès, & ce sont les acides ordinaires auxquels on donne la même terminaison en *ique*, ainsi on dit *acide nitrique*, *acide sulphurique*, *acide acétique*. Ou l'oxygène n'est pas en assez grande quantité, & ce sont les acides appelés communément phlogistiqués, on les termine en *eux*, tels que l'*acide nitreux*, l'*acide sulfureux*. Ou l'oxygène est en excès, & ce sont les acides oxygénés, tel l'acide marin déphlogistiqué.

IVe. SUBSTANCES OXYGÉNÉES GAZEUSES. Ce sont les acides réduits à l'état aériforme ou gazeux, tel que le gaz acide sulfureux.

V^{e}. SUBSTANCES OXYGÉNÉES AVEC BASES. Ce sont les acides combinés avec une base, ou ce qu'on appelle ordinairement sels neutres. Ici on a aussi cherché des terminaisons analogues. Ainsi tous les sels faits avec l'acide parfait, c'est-à-dire, l'acide en *ique*, sont terminés en *ate*; ainsi on dit *nitrate de potasse*, au lieu de nitre, *nitrate de soude*, au lieu de nitre cubique ou nitre de natron.

Les sels faits avec les acides dits communément phlogistiqués, tels que l'acide sulfureux, l'acide nitreux fumant, &c. sont terminés en *ites*; ainsi on dit, *sulfite de potasse*, au lieu de sel sulfureux de potasse.

Enfin, les sels faits avec les acides oxygénés s'appellent *sels oxygénés*; ainsi on dit, *muriate oxygéné de soude*, pour exprimer la combinaison de la soude avec l'acide marin déphlogistiqué.

VIe. SUBSTANCES COMBINÉES SANS ÊTRE PORTÉES A L'ÉTAT D'ACIDE. On a aussi donné des noms nouveaux à ces composés.

Les 55 substances simples qui forment la première colonne sont divisées en cinq classes; la 1re comprend quatre corps simples, la *lumière*, le *calorique*, l'oxygène, l'hydrogène, de *hydro*, eau, *genesis*, principe.

La 2e classe comprend 26 corps qui ont la propriété de devenir acides. C'est pourquoi on les désigne par les mots *bases acidifiables*.

La 3e classe comprend les substances métalliques au nombre de 17. On appelle *oxide* ce qui étoit appelé chaux; ainsi *oxide d'arsenic*, au lieu de chaux d'arsenic. L'*oxide* devient acide par une plus grande quantité d'oxygène, & on dit *acide arsenique*.

La 4e classe contient les terres au nombre de cinq.

La 5e classe contient les trois alkalis.

Nous allons maintenant exposer les différens états où peuvent se trouver les 55 substances simples. Les chiffres romains marqueront les substances simples, & les chiffres arabes correspondront aux six colonnes, c'est-à-dire, indiqueront leurs combinaisons; les caractères italiques sont les anciens noms.

PREMIÈRE CLASSE.

I. Lumière.
II. Calorique, ou *chaleur latente*, *matière de la chaleur*.
III. Oxygène, *base de l'air vital*.
  2. Gaz oxygène. *Nota*. Il paroît que la lumière concourt à le mettre en état de gaz. *Air déphlogistiqué ou air vital*.
IV. Hydrogène, base du gaz inflammable.
  2. Gaz hydrogène, au lieu de *gaz inflammable*.
  3. Eau. Hydrogène *combiné* avec l'oxygène.

SECONDE CLASSE. Baſes acidifiables.

V. Azote (1) ou radical nitrique, *baſe de l'air phlogiſtiqué.*
2. Gaz azotique, au lieu d'*air phlogiſtiqué.*
3. Azote combiné avec l'oxygène donne,
Baſe du gaz nitreux, au lieu de *baſe du gaz nitreux.*
Acide nitrique, au lieu de *acide nitreux blanc.*
Acide nitreux, au lieu de *acide nitreux fumant.* L'azote y eſt en excès.
4. Gaz nitreux.
Gaz acide nitreux.
5. Nitrate de potaſſe, au lieu de *nitre commun.*
Nitrate de ſoude, au lieu de *nitre cubique.*
Nitrite de potaſſe, pour exprimer la combinaiſon de l'acide nitreux fumant avec la potaſſe.

VI. Carbone ou radical carbonique, au lieu de *charbon pur.*
3. Acide carbonique, au lieu de *air fixe.*
4. Gaz acide carbonique, au lieu de *air fixe.*
5. Carbonate de chaux, au lieu de *craie.*
Carbonate de potaſſe, au lieu de *alkali efferveſcent.*
Carbonate de fer, au lieu de *rouille de fer.*
6. Carbure de fer, au lieu de *plombagine*, qu'on regarde comme une combinaiſon de fer & de charbon. Toutes les combinaiſons de charbon ſont des *carbures.*

VII. Soufre ou radical ſulfurique.
3. Acide ſulfurique, au lieu de *acide vitriolique.*
Acide ſulfureux, qui eſt l'acide ſulfurique avec moins d'oxygène.
4. Gaz acide ſulfureux.
5. Sulfate de potaſſe, au lieu de *tartre vitriolé.*
de ſoude, *ſel de Glauber.*
de chaux, *ſélénite.*
d'alumine, *alun.*
de baryte, *ſpath peſant.*
de fer, *vitriol de fer.*
Sulfite de potaſſe, au lieu de *ſel ſulfureux de Sthal.*
6. Sulfure de fer, au lieu de *pyrite de fer artificielle.* Toutes les combinaiſons du ſoufre ſont appelées *ſulfure.*
Sulfure d'antimoine, au lieu de *antimoine.*
Sulfure de plomb, au lieu de *galène.*
Gaz hydrogène ſulfuré, au lieu de *gaz hépatique.*

---

(1) Azote, dérivé de *a*, ſans, *ζos*, vie; air qui ne peut conſerver la vie.

Sulfure de potaſſe, de ſoude, &c. au lieu de *foies de ſoufre alkalins.*

Sulfure alkalin tenant des métaux, au lieu de *foies de ſoufre métalliques.*

Sulfure alkalin tenant du charbon, au lieu de *foie de ſoufre tenant du charbon*, ou ſulfure alkalin carburique.

VIII. Phoſphore, ou *radical phoſphorique.*

3. Acide phoſphorique.

Acide phoſphoreux, c'eſt-à-dire, qui a moins d'oxygène, au lieu de *acide phoſphorique fumant ou volatil.*

5. Phoſphate de ſoude, au lieu de *ſel phoſphorique à baſe de natron.*

Phoſphate calcaire, au lieu de *terre des os.*

Phoſphate ſurſaturé de ſoude, au lieu de *ſel perlé de Haupt.*

Phoſphite de potaſſe, feroit la combinaiſon de la potaſſe avec l'acide phoſphoreux.

6. Gaz hydrogène phoſphoriſé, au lieu de *gaz phoſphorique.*

Phoſphure de fer, au lieu de *ſydérite.* Toutes les combinaiſons du phoſphore feront des phoſphures; ainſi on pourroit dire gaz hydrogène phoſphurique.

IX. Radical muriatique.

3. Acide muriatique, au lieu de *acide marin.*

4. Gaz acide muriatique, au lieu de *gaz acide marin.*

Gaz acide muriatique oxygéné, au lieu de *gaz acide marin déphlogiſtiqué.*

5. Muriate de potaſſe, au lieu de *ſel fébrifuge de Sylvius.*

de ſoude, au lieu de *ſel marin.*

calcaire, au lieu de *ſel marin calcaire.*

ammoniacal, au lieu de *ſel ammoniacal.*

X. Radical boracique.

3. Acide boracique, au lieu de *ſel ſédatif.*

4. Borate ſurſaturé de ſoude, ou borax, au lieu de *borax du commerce.*

Borate de ſoude, &c. *la ſoude ſaturée d'acide boracique.*

XI. Radical fluorique.

3. Acide fluorique, au lieu de *acide ſpathique.*

4. Gaz acide fluorique, au lieu de *gaz ſpathique.*

5. Fluate de chaux, au lieu de *ſpath fluor.*

XII. Radical ſuccinique.

3. Acide ſuccinique, au lieu de *ſel volatil du ſuccin.*

5. Succinate de ſoude.

XIII. Radical acétique.

3. Acide acéteux, au lieu de *vinaigre diſtillé.*

4. Acétite de potaſſe, au lieu de *terre foliée de tartre.*

de ſoude, au lieu de *terre foliée minérale.*

Acétite de chaux, au lieu de *sel acéteux calcaire.*
d'ammoniac, *esprit de Mandererus.*
de plomb, *sucre de Saturne.*
de cuivre, *verd-de-gris, verdet.*

Acétate de soude, pour exprimer la combinaison de la soude avec le vinaigre radical, qu'on regarde comme acide complettement saturé par l'oxygène, tandis que le vinaigre distillé a un *deficit* d'oxygène. C'est pourquoi on termine ses combinaisons en *ite*, ainsi que quelques autres que nous allons voir.

XIV. Radical tartarique.
3. Acide tartareux.
5. Tartrite acidule de potasse, au lieu de *crême de tartre.*
Tartrite de potasse, au lieu de *sel végétal.*
Tartrite de soude, au lieu de *sel de seignette.*

XV. Radical pyro-tartarique.
3. Acide pyro-tartareux, au lieu de *acide tartareux empireumatique ou esprit de tartre.* On donne le nom *pyro* qui en grec signifie *feu* à tous les acides empyreumatiques.
5. Pyro-tartrite de chaux.
Pyro-tartrite de fer.

XVI. Radical oxalique.
3. Acide oxalique, au lieu de *acide saccharin.*
5. Oxalate acidule de potasse, au lieu de *sel d'oseille.* On ajoute le mot *acidule* pour faire voir que l'acide est en excès.
Oxalate de chaux.
Oxalate de soude.

XVII. Radical gallique.
3. Acide gallique, au lieu de *principe astringent.*
5. Gallate de soude.
Gallate de magnésie.

XVIII. Radical citrique.
3. Acide citrique, au lieu de *suc de citron.*
5. Citrate de potasse, au lieu de *terre foliée avec le suc de citron.*

XIX. Radical malique.
3. Acide malique, au lieu de *acide des pommes.*
5. Malate de chaux; combinaison de cet acide avec la chaux, &c.

XX. Radical benzoïque.
3. Acide benzoïque, au lieu de *fleurs de benzoin.*
5. Benzoate alumineux.

XXI. Radical pyro-lignique.
3. Acide pyro-ligneux, au lieu de *esprit de bois.*
5. Pyro-lignite de chaux, pour exprimer la combinaison de cet acide avec la chaux, &c.

XXII. Radical pyro-mucique.

3. Acide pyro-muqueux, au lieu de *esprit de miel*, *de sucre*.

5. Pyro-mucite de magnésie, pour exprimer la combinaison de cet acide avec la magnésie, &c.

XXIII. Radical camphorique.

3. Acide camphorique.

5. Camphorate de soude, &c. combinaison de cet acide avec la soude, &c.

XXIV. Radical lactique.

3. Acide lactique, au lieu de *acide du lait*.

5. Lactate de chaux; combinaison de cet acide avec la chaux, &c.

XXV. Radical saccho-lactique.

3. Acide saccho-lactique, au lieu de l'*acide du sucre de lait*.

5. Saccho-lacte de fer; combinaison de cet acide avec le fer, &c.

XXVI. Radical formique.

3. Acide formique, au lieu de *acide des fourmis*.

5. Formiate ammoniacal; combinaison de cet acide avec l'alkali volatil.

XXVII. Radical prussique.

3. Acide prussique, au lieu de *matière colorante du bleu de Prusse*.

5. Prussiate de potasse, au lieu de *alkali phlogistiqué ou alkali prussien*.
Prussiate de fer au lieu de *bleu de Prusse*.

XXVIII. Radical sebacique.

3. Acide sebacique, au lieu d'*acide de la graisse*.

5. Sebate de chaux; combinaison de cet acide avec la chaux, &c.

XXIX. Radical lithique.

3. Acide lithique, au lieu de *acide tiré du calcul de la vessie*.

5. Lithiate de soude; combinaison de cet acide avec la soude, &c.

XXX. Radical bombique.

3. Acide bombique, au lieu de *acide du ver-à-soie*.

5. Bombiate de fer; combinaison de cet acide avec le fer.

TROISIÈME CLASSE. Substances métalliques.

XXXI. L'arsenic, au lieu de *régule d'arsenic*.

3. Oxide d'arsenic, au lieu d'*arsenic blanc ou chaux d'arsenic*.
Acide arsenique, au lieu d'*acide arsénical*.

4. *Nota*. Cette colonne exprimera les oxides, ou chaux métalliques, combinés avec diverses bases.
Oxide d'arsenic sulfuré jaune, ou rouge, au lieu de *orpiment*, *réalgar*.
Oxide arsenical de potasse, au lieu de *foie d'arsenic*.

5. Arseniate de potasse, au lieu de *sel neutre arsénical de Macquer*.

6. On conserve le nom d'alliage à tous les mêlanges des métaux.

XXXII. Le molibdèn.

3. Oxide de molibdène, au lieu de *chaux de molibdene.*
Acide molibdique, au lieu de *acide de la molibdene.*

4. Sulfure de molibdene, au lieu de *la molibdene.*

5. Molibdate; combinaisons de l'acide molibdique.

XXXIII. Le tungstène.

3. Oxide de tungstène, au lieu de *chaux jaune de tungstène.*
Acide tungstique.

5. Tungstate calcaire, au lieu de *tungstène des suédois.*

XXXIV. Le manganèse, au lieu de *régule de manganèse.*

3. Oxide de manganèse blanc, noir, vitreux, au lieu de *la manganèse.*

XXXV. Le Nickel.

3. Oxide de Nickel, au lieu de *chaux de Nickel.*

XXXVI. Le cobalt, au lieu de *régule de cobalt.*

3. Oxide de cobalt gris, nitreux, au lieu de *chaux de cobalt.*

4. Oxides cobaltiques alkalins, pour exprimer les précipités de cobalts redissous par les alkalis.

XXXVII. Le bismuth.

3. Oxide de bismuth blanc, jaune vitreux, au lieu de *magistère de bismuth, chaux jaune de bismuth, verre de bismuth.*

4. Oxide de bismuth sulfuré, pour exprimer le *bismuth précipité par le foie de soufre.*

XXXVIII. L'antimoine, au lieu de *régule d'antimoine.*

3. Oxide d'antimoine blanc par l'acide nitreux, au lieu d'*antimoine diaphorétique.*
Oxide d'antimoine blanc par l'acide muriatique, au lieu de *poudre d'Algaroth.*
Oxide d'antimoine sublimé, au lieu de *fleurs d'antimoine.*

4. Oxide d'antimoine sulfuré gris, rouge, orangé, vitreux, au lieu de *chaux grise d'antimoine, de kermès minéral, de soufre doré, de verre & foie d'antimoine.*
Oxide d'antimoine alkalin, au lieu de *fondant de Rotrou.*

XXXIX. Le zinc.

3. Oxide de zinc, au lieu de *chaux de zinc.*
Oxide de zinc sublimé, au lieu de *fleurs de zinc, pompholix.*

4. Oxide de zinc sulfuré, pour exprimer le *précipité de zinc par le foie de soufre ou blende artificielle.*

XL. Le fer.

3. Oxide de fer noir, rouge, au lieu d'*éhiops martial & safran de mars astringent.*

4. Oxide de fer sulfuré, au lieu de *pyrite martiale.*

XLI. L'étain.

3. Oxide d'étain blanc, au lieu de *chaux ou potée d'étain.*

4.

4. Oxide d'étain sulfuré jaune, au lieu d'*or mussif.*

XLII. Le plomb.

3. Oxide de plomb blanc, jaune, rouge, vitreux, au lieu de *céruse ou blanc de plomb*, *massicot*, *minium*, *litharge.*

4. Oxide de plomb sulfuré ou *galène.*

XLIII. Le cuivre.

3. Oxide de cuivre rouge, verd, bleu, au lieu de *chaux brune*, *chaux verte*, ou *verd-de gris*, *bleu de montagne.*

4. Oxide de cuivre ammoniacal.

XLIV. Le mercure.

3. Oxide mercuriel noirâtre, jaune, rouge, au lieu d'*éthiops* per se; *turbith minéral*, *précipité* per se.

4. Oxide de mercure sulfuré noir, rouge, au lieu d'*éthiops minéral*; *cinabre.*

XLV. L'argent.

3. Oxide d'argent, au lieu de *chaux d'argent.*

4. Oxide d'argent sulfuré.

XLVI. Le platine, au lieu de *la platine.*

3. Oxide de platine, au lieu de *chaux de platine.*

XLVII. L'or.

3. Oxide d'or, au lieu de *chaux d'or.*

QUATRIÈME CLASSE. Les Terres.

XLVIII. La silice, au lieu de *terre vitrifiable ou quartzeuse.*

XLIX. L'alumine, au lieu d'*argile ou terre d'alun.*

L. La baryte, au lieu de *terre pesante.*

LI. La chaux, au lieu de *terre calcaire.*

LII. La magnésie.

CINQUIÈME CLASSE. Les Alkalis.

LIII. La potasse, au lieu d'*alkali fixe végétal du tartre.*

LIV. La soude, au lieu d'*alkali minéral*, *marin*, *natrum.*

LV. L'ammoniaque, au lieu d'*alkali volatil fluor ou caustique.*

Dénominations appropriées de diverses substances plus composées & qui se combinent sans décomposition.

1. Le muqueux, au lieu de *mucilage.*
2. Le glutineux ou le gluten, au lieu de *matière glutineuse.*
3. Le sucre, au lieu de *la matière sucrée.*
4. L'amidon, au lieu de *la matière amilacée.*
5. L'huile fixe, au lieu de *l'huile grasse.*
6. L'huile volatile, au lieu de *l'huile essentielle.*
7. L'arome, au lieu de l'*esprit recteur.*

8. La résine.
9. L'extractif, au lieu de *la matière extractive.*
10. L'extracto-résineux quand l'extractif domine.
11. Le résino-extractif quand la résine domine.
12. La fécule.
13. L'alcohol ou esprit-de-vin.
14. Alcohol de potasse, de gayac, de scammonée, de myrrhe, &c. au lieu de *teinture alkaline, de gayac, de scammonée, de myrrhe, &c.*
15. Alcohol nitreux, gallique, muriatique, &c. au lieu d'*esprit de nitre dulcifié, teinture de noix de galle, acide marin dulcifié.*
16. Ethers muriatique, sulfurique, acétique, au lieu d'*éther marin, vitriolique, acéteux, &c.*
17. Savons alkalins, terreux, acides, métalliques, &c. savonule d'huile de térébenthine, &c. au lieu de *savon d'huile de térébenthine*, & ainsi des savons avec toutes les huiles essentielles.

Telle est la Nomenclature nouvelle : « On conçoit, dit M. Lavoisier, » que nous n'avons pu remplir notre objet sans blesser souvent les usages » reçus, & sans adopter des dénominations qui paroîtront dures & » barbares dans le premier moment ; mais nous avons observé que » l'oreille s'accoutumoit promptement aux mots nouveaux ».

Cette Nomenclature a été présentée à l'Académie des Sciences de Paris, & voici le jugement qu'en ont porté ses Commissaires : « Nous » pensons donc qu'il faut soumettre cette théorie nouvelle ainsi que sa » Nomenclature à l'épreuve du tems, au choc des expériences, au » balancement des opinions qui en est la suite, enfin, au jugement du » public, comme au seul tribunal d'où elles doivent & puissent » ressortir ».

MM. Hassenfratz & Adet substituent de nouveaux caractères à ceux qui étoient employés. Ne pouvant suppléer à des gravures par des descriptions, nous renvoyons à l'Ouvrage. Nous devons seulement donner un précis de leur méthode.

Nous avons employé, disent-ils, six caractères généraux pour les six classes des corps simples ou non décomposés. La ligne droite sert à désigner la première classe ; le triangle, les terres & les alkalis ; le demi-cercle, les substances inflammables ; le cercle, les substances métalliques ; le quarré enfin, les radicaux acides, & le quarré la pointe en haut les substances composées non acidifiables, & dont on ne connoît point encore les composans, tels que les huiles, l'esprit-de-vin, l'éther, &c. Pour distinguer ensuite les différentes substances, ils placent la lettre initiale du nom latin de la substance ; ainsi le signe qui exprime l'argent est un cercle au milieu duquel est l'A. Lorsque des substances commencent par la même lettre on met deux lettres ; pour représenter l'arsenic, c'est un

cercle avec un A & une S. En unissant ensuite ces différens signes, ils expriment les combinaisons des différentes substances.

Leur travail a mérité l'approbation de l'Académie & d'être imprimé sous son Privilège.

MÉMOIRE

SUR LE PECHSTEIN DE MESNIL-MONTANT.

Lu à l'Académie des Sciences;

Par MM. DELARBRE *&* QUINQUET.

LA pierre que nous allons décrire & qui est un vrai pechstein, des environs de Paris, existe dans plusieurs cabinets; mais elle y est confondue avec le silex dont elle differe beaucoup, comme nous allons l'exposer. M. Faujas de Saint-Fond l'avoit reconnue pour pechstein, mais il ignoroit qu'elle appartenoit à la lithologie des environs de la Capitale.

C'est à Mesnil-montant près Paris, dans la carrière à plâtre de M. Covin, à environ soixante à quatre-vingts pieds de profondeur, que nous avons reconnu dans un banc d'argile des concrétions de pechstein disposées à-peu-près comme le sont les silex dans les marnes & les pierres calcaires. Aussi les Carriers ont-ils fait eux-mêmes cette comparaison en nommant les rognons de pechstein qu'ils rencontrent depuis long-tems, de la pierre à fusil qui ne fait pas feu. Elle s'écrase sous le coup de pioche, mais au moyen du briquet on obtient facilement des étincelles comme des autres sortes de pechsteins.

A environ onze à douze pieds au-dessous de la première masse de pierre à plâtre & au-dessus du banc de grignard appartenant à la seconde masse de cette pierre, il règne entre ce même banc de six à huit pouces d'épaisseur & un autre supérieur, aussi de pierre à plâtre d'environ dix-huit pouces d'épaisseur, (les Carriers par rapport à son mêlange ne l'exploitent que comme moëllon) une couche de marne blanchâtre & qui devient puante quand on la frotte. Cette couche épaisse d'environ quatre pieds & demi, est tellement mêlangée dans son milieu, d'argile brune verdâtre, que celle-ci compose comme un banc distinct d'environ six à huit pouces d'épaisseur. Nous ne regardons ces trois couches cohérentes ensemble, que comme un seul lit: c'est dans sa partie argilleuse, que se trouve le pechstein en rognons ou en concrétions isolées les unes des autres; quelques-unes sont rondes ou ovales, & d'une grosseur très-variée depuis celle d'un très-petit pois jusqu'à celle des noix. D'autres sont

cylindriques, coniques, &c. Il y en a qui repréſentent des ſtalagmites mamellonées branchues.

Elles ſont toutes diſpoſées horiſontalement à une même hauteur de l'épaiſſeur du banc qui les contient excluſivement aux autres couches marneuſes ſupérieures : elles ont reçu des empreintes dans le même ſens horiſontal des couches argileuſes qui compoſent leur gangue. Ces empreintes ſont garnies d'argille qui s'eſt comme moulée dans les ſtries ondulées dont chaque mamellon eſt ſillonné depuis ſon ſommet juſqu'à ſa baſe. Souvent pluſieurs de ces mamelons ſont comme groupés & portent ſur une maſſe ſolide & plus ou moins épaiſſe de la même pierre, dont le deſſous eſt également hériſſé des mêmes protubérances.

Ce pechſtein peut être briſé en tous ſens ; mais il éclate plus aiſément dans le ſens des ſtries déjà décrites, & qui indiquent ſa ſtructure par couches.

Sa couleur eſt ſemblable à celle de la terre d'ombre foncée, il eſt par fois mêlé de jaune rougeâtre & tâcheté de points noirs : il a quelque peu de tranſparence ; il reſſemble aſſez au pechſtein que j'ai auſſi découvert en Auvergne (1).

Nous croyons devoir avertir qu'il faut ſe hâter d'aller étudier à Meſnil-montant la formation ou la compoſition du pechſtein, parce que c'eſt le ſeul endroit de ce côteau où l'on fouille la ſeconde maſſe de pierre à plâtre, & que des éboulemens menacent de l'encombrer ſous peu avec les ouvriers.

L'argile dans laquelle ſont les concrétions dont il eſt queſtion, ſe sèche & s'exfolie aſſez promptement à l'air, elle devient blanche, légère, opaque, très-avide d'humidité, elle happe fortement à la langue.

La carrière l'offre ſous un aſpect bien différent. Lorſqu'elle eſt pénétrée de l'humidité de la terre, elle a une ſorte d'apparence gélatineuſe, elle éclate avec bruit ſous le coup de pioche comme le feroit une roche vive ; ſa fracture détermine celle du pechſtein qui s'y trouve enfermé, elle a une ſorte de tranſparence vers ſes bords, tranſparence qui mérite d'être comparée à celle que des hydrophanes prennent par l'eau.

Nous avons fait enlever pluſieurs tranches de ces dépôts terreux qui paroiſſent avoir été formés par la mer. Nous avons diſtingué dans la plupart des fractures de l'argile de petits points ferrugineux, qui ſont

---

(1) Je communiquerai à l'Académie la deſcription du pechſtejn d'Auvergne que j'ai envoyé à M. de Sauſſure le 10 octobre 1784, & dont j'ai fait part depuis à M. Daubenton. J'ai fait une collection des variétés des pechſteins étrangers : j'indiquerai ſur-tout deux morceaux dont l'un m'a été donné par M. Beſſon, l'autre par M. Lavoiſier. Ils ont décidément les caractères qu'aſſigne M. Daubenton aux vraies pétrifications ligneuſes, on y reconnoit les prolongemens médullaires, les couches annuelles, les pores, &c.

vraisemblablement le produit de la décomposition de quelques pyrites. C'est à cette espèce de gurh ferrugineux qui se trouve souvent isolé & sous forme de stalagmites, quelquefois adhérent au pechstein, qui d'autres fois s'est disposé en manière d'herborisation, de taches ou d'enduit dans l'intérieur de l'argile & sur les parois de ces fentes, qu'il est permis d'attribuer la coloration du pechstein dont nous nous occupons.

On observe la plus grande analogie entre la disposition des concrétions de ce pechstein dans les argiles & celle du silex dans les marnes & les pierres calcaires.

Il nous paroît probable que le pechstein de Mesnil-montant assez bien nommé par les ouvriers silex tendre, est aussi l'ouvrage ancien de la mer, dont les eaux tenant en dissolution des principes siliceux, spathiques, gypseux, &c. ont pu brasser les terres calcaires & argileuses, dans lesquelles le pechstein se trouve. Ces marnes ont dû conserver la plupart, & plus ou moins long-tems un certain degré de mollesse, de manière qu'en vertu de leurs affinités, différens principes, tenus en dissolution, se feront réunis, se feront coagulés ou cristallisés, & auront donné naissance au quartz, au silex, au pechstein, &c. suivant la nature & la proportion de ces principes.

Ces réflexions nous conduisent à une question aussi difficile qu'importante. Dans des dépôts semblables à ceux de Mesnil-montant, le silex, le pechstein, le gypse, le spath pesant, ont-ils été formés entièrement sous les eaux de la mer, ou bien le travail ne s'est-il achevé que pendant ou après la retraite des eaux? Sans prétendre la résoudre, nous observerons que le pechstein de Mesnil montant est au milieu de l'argile humide dans un tel état de conservation & de mollesse apparente, qu'il semble qu'en l'extrayant de son enveloppe on arrête la formation successive de ses couches.

Nous avons pris des renseignemens sur cette pierre dans les autres endroits où l'on exploite des masses de plâtre; nous avons jusqu'ici inutilement parcouru le plus grand nombre des carrières ouvertes à Mesnil-montant, à Belleville, à Montfaucon, à Montmartre, à Pantin, à Bagnolet. Nous avons bien reconnu à Pantin & à Montmartre dans les endroits où l'on exploite la seconde masse de plâtre, la continuité de la couche marneuse, argileuse dans la partie moyenne de son épaisseur & appuyée sur le grignard; mais elle ne contient point de pechstein. Les ouvriers à qui nous avons montré cette pierre sous le nom de silex qui fait difficilement feu, ne la connoissoient point, & nous ont assuré n'en avoir point encore trouvé.

Nous n'avons pas non plus retrouvé à Pantin & à Montmartre dans les dernières couches de la première masse de plâtre les infiltrations vraiment siliceuses par couches & par rognons, qu'on sait être communes

à Meſnil-montant (1). Nous nous propoſons d'inſiſter ſur les recherches que nous n'avons encore pu faire qu'à la hâte; nous examinerons ſur-tout ſi la préſence de ces matières ſiliceuſes ne ſeroit pas l'indice du pechſtein dans les argiles placées au-deſſous des ſeconds bancs gypſeux.

Après avoir décrit le ſite & la diſpoſition du pechſtein des carrières de Meſnil-montant, nous terminerons ce Mémoire par quelques obſervations ſur les caractères extérieurs de cette pierre.

Cette ſubſtance appelée pechſtein a été bien connue de Bergman. Il dit, vol. 2, page 76, K, la croûte pierreuſe que le célèbre de Born appelle ſpath de poix, devient quelquefois tranſparente dans l'eau, ſuivant ſon obſervation, & elle s'approche de la nature des opales par un tiſſu lâche; je l'ai trouvée compoſée pour la plus grande partie de quartz pur, d'un peu d'alumine, & d'une très-petite portion de chaux.

En attendant que nous ayons pu rapprocher par l'analyſe les différentes ſortes de pechſtein, nous indiquerons ici quelques-uns des caractères qui peuvent ſervir à les faire diſtinguer du ſilex. Outre la ſurface luiſante un peu graſſe & ſemblable à celle des réſines, qui appartient à toutes les eſpèces de pechſtein, & qui leur a fait donner le nom générique de pierre de poix, la peſanteur & la dureté de ces deux pierres rempliſſent très-bien l'objet propoſé.

M. Briſſon a bien voulu nous faire le plaiſir de nous donner le rapport de la peſanteur du pechſtein de Meſnil-montant à celle du ſilex:

Le pechſtein pèſe	21685
Le ſilex	25941

La différence eſt, à peu de choſe près, comme cinq à ſix. Cette ſorte de pechſtein devient la troiſième dans l'ordre des peſanteurs ſpécifiques des ſix variétés des pechſteins étrangers ſoumis juſqu'à préſent à ſes expériences.

L'épreuve de la dureté, peut-être moins sûre, ne laiſſe pas d'être ſaillante, elle devient auſſi plus commode aux Naturaliſtes qui voyagent. Le pechſtein éclate ſous la preſſion de l'ongle dans les endroits où il eſt mince: il ſe réduit en fragmens multipliés ſous le coup de marteau; s'il donne moins d'étincelles ſous le choc du briquet que la pierre à fuſil, c'eſt

(1) Depuis la lecture de ce Mémoire, M. Quinquet a rapporté de Montmartre des ſemblables concrétions ſiliceuſes dans des pierres à plâtre. C'eſt une ſorte de pétrification de la matière gypſeuſe; on diſtingue par place dans la tranche du ſilex une texture grenue modelée d'après la criſtalliſation confuſe du gypſe qui dans des endroits a diſparu & dans d'autres a été ſimplement agglutiné par la matière ſiliceuſe. Dans pluſieurs échantillons l'on remarque que l'infiltration ſiliceuſe a pris la même couleur que celle de la pierre à plâtre, ſi bien qu'il eſt par fois difficile de diſtinguer à la vue ſimple, l'endroit où s'eſt arrêtée l'infiltration ſiliceuſe.

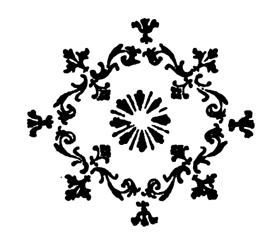
en partie en raiſon de ce qu'il éclate ſi facilement ; mais ces conſidérations ſe réduiſent encore toutes à des approximations (1).

Il s'agit encore de trouver, s'il eſt poſſible, un caractère ſaillant. Nous propoſons celui-ci : à l'aide du burin nous pouvons entamer, graver toutes les ſortes & variétés des pechſteins que nous avons pu nous procurer. Ceux de Hongrie, de Saxe, d'Auvergne, des environs de Paris, &c. L'acier s'uſe au contraire ſur le ſilex, l'agathe, le petro-ſilex, le jaſpe, le jade, &c.

Nous concluons donc juſques-là, que les pierres qui réſiſtent au burin ne ſont pas des pechſteins, & par rapport à d'autres ſubſtances qui peuvent en avoir l'apparence extérieure, & que le burin pourroit également entamer, ſavoir, les ſmectites ou pierres de lard, (*ſpeckſtein germanorum*, *Carth.* *Voy.* nouvelle expoſition du Règne minéral, par M. Valmont de Bomare, tome 1, page 198). Nous faiſons remarquer que ces dernières ne donnent point d'étincelles ſous le choc du briquet, de ſorte que le pechſtein peut toujours être facilement diſtingué en raiſon de ſa dureté à-peu-près moyenne entre celle du ſilex & des ſmectites, des ſtéatites ou pierres ollaires, ou ſerpentines, &c. Cependant comme la préſence d'une infiltration quartzeuſe peut influer ſur la compoſition des pierres dont il eſt queſtion, nous avouons auſſi que ce n'eſt qu'à leur analyſe que l'on peut s'en rapporter pour les claſſer.

---

(1) M. Gouffé, Lapidaire, que j'ai prié de faire uſer & polir devant moi l'un des échantillons des pechſteins que j'ai portés à l'Académie, m'a donné l'appréciation ſuivante de la dureté de cette ſubſtance ; il a remarqué que le pechſtein de Meſnil-montant ſe raye & s'uſe très-vîte à la roue de plomb garnie de tripoli de Veniſe, & il eſtime, d'après l'uſage ou l'habitude qu'il a acquiſe, la dureté de cette pierre de $\frac{2}{3}$ moindre que celle du ſilex.



LETTRE

DE M. BENJAMIN FRANKLIN,

A M. DAVID LE ROY,

Membre de plusieurs Académies :

CONTENANT DIFFÉRENTES OBSERVATIONS SUR LA MARINE ;

En mer, à bord du paquebot le London, commandé par le Capitaine Trenton, au mois d'août 1785 (1).

MONSIEUR,

Vos savans écrits sur la navigation des anciens, qui contiennent un grand nombre de connoissances intéressantes, & les moyens ingénieux que vous avez imaginés pour perfectionner la voilure des vaisseaux, dont j'ai vu les heureux essais sur la rivière de Seine, avec grand plaisir, m'engagent à soumettre à vos lumières quelques pensées que j'ai eues sur ce dernier sujet.

Des voiles, des vaisseaux & de leurs ancres (2).

Les Mathématiciens qui ont cherché à augmenter la vîtesse des vaisseaux, en tâchant de trouver par le calcul la forme de la moindre résistance, paroissent avoir regardé un navire, comme un corps qui ne se mouvoit que dans l'eau, ou à travers un seul fluide; ils ont fait en conséquence peu d'attention aux effets résultans de son mouvement à travers l'air, l'autre fluide dans lequel il se meut aussi. Il est vrai que lorsqu'un vaisseau

(1) Cette lettre a été lue à la Société Philosophique Américaine de Philadelphie, le 2 décembre 1785. Elle est imprimée dans les Mémoires de cette Société. On lit dans le titre, à M. Alphonse le Roy : comme cet Académicien ne se nomme pas Alphonse, nous y avons substitué l'un de ses noms de baptême ; il est de l'Académie des Belles-Lettres, de celle de Marine, de la Société des Antiquaires de Londres, de la Société Philosophique Américaine, &c.

(2) Le plan de ce Journal ne nous permettant pas, comme nous l'aurions desiré, de publier la lettre entière dans un seul numéro, pour plus de clarté, nous nous permettrons d'indiquer, par des titres fort courts, les parties contenues dans chaque numéro.

marche

marche vent arrière, cette circonſtance n'eſt d'aucune importance, parce que le vent va avec lui; mais dès qu'il s'écarte de cette direction, la réſiſtance de l'air devient ſenſible & augmente de plus en plus à meſure qu'il s'en éloigne. Mais laiſſant à part, pour le moment, toute conſidération ſur la réſiſtance que l'air oppoſe au mouvement de la partie du vaiſſeau qui eſt au-deſſus de l'eau, je m'occuperai uniquement de celle qui vient des voiles; car elles éprouvent de la part de l'air une réſiſtance en ſe mouvant à travers ce fluide, comme la coque du vaiſſeau en éprouve une en ſe mouvant au travers de l'eau, quoique la première ſoit bien moins conſidérable que la ſeconde, à cauſe du peu de denſité de l'air.

Pour ſimplifier cet examen autant qu'il ſera poſſible, je me bornerai à une ſeule ſituation du bâtiment, ſavoir, celle où il marche par un vent de quart (ou perpendiculaire à la quille), & je ſuppoſerai les voiles formant un angle de quarante-cinq degrés avec cette quille, comme on le voit, *Planche I, fig. 1.* Dans cette figure, AB repréſente le corps du vaiſſeau, CD la poſition des voiles, EEE la direction du vent, MM celle du vaiſſeau. Or, pour peu qu'on y réfléchiſſe, on verra, en conſidérant cette figure, que la partie du bâtiment ſubmergée doit, pour ſe mouvoir en avant, déplacer toute l'eau qu'elle rencontre, & qui ſe trouve entre les lignes ponctuées FF; & que les voiles, pour ſe mouvoir de même en avant, ſont obligées de déplacer également tout l'air qu'elles frappent par leur ſurface, & qui ſe trouve contenu entre les lignes ponctuées CG & DG; de cette manière, l'eau & l'air oppoſent une réſiſtance au mouvement du vaiſſeau, qui eſt en proportion de la quantité de matière contenue dans les dimenſions des volumes de ces fluides qui ſont déplacés. Et quoique l'air, de beaucoup plus léger que l'eau, ſoit en conſéquence mu beaucoup plus facilement, cependant ſon volume étant ici bien plus conſidérable, il produit une réſiſtance qui mérite toute notre attention. Il eſt vrai que, dans la ſuppoſition que nous avons faite, la réſiſtance qu'oppoſe l'air contenu entre les lignes ponctuées, au mouvement des voiles, n'eſt pas ſenſible aux yeux, parce que le vent, qui frappe dans la direction EEE, l'emportant par ſa force ſupérieure ſur cette réſiſtance, donne une pleine courbure aux voiles, comme cela eſt déſigné par les lettres *aaaaa;* mais ſi l'on ſuppoſe pour un moment que le vent ceſſant, le vaiſſeau ſe trouve en calme, & ſoit mu dans la même direction & avec la même vîteſſe, uniquement par des rames; alors les voiles paroîtront renflées dans le ſens contraire, & ſelon la courbe *bbbbb.* Or, comme on s'appercevroit à l'inſtant de la réſiſtance qu'elles oppoſent, un bon Officier ne manqueroit pas d'ordonner de les amener.

Mais y a-t-il quelque moyen de diminuer cette réſiſtance, en expoſant toujours la même quantité de voiles à l'action du vent, de manière à en

obtenir toujours le même effet? Je suis on ne peut pas plus porté à le croire; & je pense qu'on peut y parvenir en divisant les voiles dans un certain nombre de parties, & en plaçant ces parties les unes derrière les autres; ainsi, au lieu d'une seule voile s'étendant de C en D, comme dans la *fig.* 2, si on en mettoit quatre, contenant la même quantité de toile, disposées comme dans la *fig.* 3, chacune de ces voiles ayant le quart de la largeur de la grande voile, & exposant un quart de sa surface au vent, on auroit encore le quart de la force; de manière que la force obtenue par l'action du vent seroit la même, quoique la résistance de l'air fût diminuée, & réduite à l'espace *c d*, *a b*, devant la voile de l'avant.

On pourroit peut-être douter que la résistance de l'air se trouvât diminuée dans cette proportion, puisqu'il se pourroit que les petites voiles ayant chacune de l'air devant elles, qui doit être déplacé, la résistance du tout fût encore la même.

Or, comme ceci devient un objet qui doit être déterminé par l'expérience, j'en rappelerai une que j'ai faite il y a long-tems avec succès, mais dans d'autres vues; & j'en proposerai une autre à faire en petit, & facile à tenter. Si cette dernière réussit, il sera utile de la faire alors plus en grand, sur un bateau, quand même il pourroit en coûter quelques frais; le tems & le perfectionnement que l'expérience amène avec elle pouvant ensuite la rendre applicable avec succès à de grands vaisseaux.

Il y avoit à la cheminée de ma cuisine un grand trou rond qui avoit huit pouces de diamètre, au travers duquel il y avoit un courant d'air continuel qui augmentoit ou diminuoit dans la même proportion que le feu de cette cheminée; j'imaginai de placer mon tourne-broche de manière à recevoir ce courant d'air, & en ôtant le volant, je mis à sa place, & sur le même pivot, une grande plaque de fer-blanc à-peu-près du diamètre du trou: je la coupai ensuite par des lignes tirées du centre à la circonférence, de sorte qu'elle formoit six aîles égales que j'inclinai à l'axe de quarante-cinq degrés. Elles prirent un mouvement très-sensible, par la seule action de ce courant, mais cependant qui n'étoit pas assez fort pour faire tourner la broche. J'imaginai que l'air, frappé par le derrière des aîles, pouvoit, par sa résistance, retarder leur mouvement; pour m'en assurer, je divisai chacune de ces aîles en deux, & je plaçai ces douze aîles les unes derrière les autres en leur conservant la même obliquité, & j'apperçus bientôt que leur vîtesse étoit augmentée considérablement; cela m'encouragea à les diviser encore en deux, en leur conservant toujours la même inclinaison. Je plaçai donc ces vingt-quatre aîles l'une derrière l'autre dans une ligne. Alors, la force du vent étant la même, & la surface des aîles la même aussi, elles se murent avec une très-grande rapidité, & remplirent parfaitement mon objet.

La seconde expérience que je propose, est de prendre deux cartes à

jouer de la même grandeur, & d'en couper une horisontalement en huit parties égales; on enfilera ensuite successivement chacune de ces parties par deux fils, en sorte que l'un passant par une de leurs extrémités, l'autre passe par l'autre, & que le tout étant suspendu, les huit parties se trouvent respectivement les unes au-dessus des autres, à une distance égale à leur largeur, & toutes dans une même position horisontale. On attachera après un petit poids, comme un grain de plomb, au-dessous de ce petit assemblage des parties de la carte coupée, afin qu'il puisse descendre bien perpendiculairement lorsqu'on le laissera tomber. On suspendra de même la carte entière par ses quatre coins au moyen de quatre fils, & on y attachera pareillement, au-dessous, un petit poids égal à celui du petit assemblage dont nous venons de parler, & propre à l'entraîner en bas quand on la laissera tomber, malgré la résistance de toute sa superficie. On attachera le petit assemblage ainsi que la carte entière, chacun à une des extrémités d'un fil d'une aune de long; on tendra ensuite, au-dessous du plafond de l'appartement, une corde de fouet, & on y fera entrer & tenir à une distance de trente pouces l'une de l'autre, deux épingles pliées en crochet, ou comme un hameçon. Sur ces deux crochets on étendra parallèlement à la corde le fil qui porte & le petit assemblage & la carte entière. Le fil étant coupé, elles commenceront à tomber au même instant; si elles arrivent en même-tems sur le plancher, ce sera une preuve que la résistance de l'air est la même des deux côtés; si au contraire la carte entière est plus de tems à tomber, cela montrera que la somme des résistances des parties de la carte coupée n'est pas égale à celle qu'oppose la carte entière (1).

Ce principe confirmé par cette expérience, je procéderois ensuite à la faire plus en grand avec une chaloupe que je voilerois de cette manière :

Soit A B, (*fig.* 4) une longue vergue sur laquelle on a hissé sept focs *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*. On leur donnera à chacun la septième partie de la longueur totale & autant en sus que cela est nécessaire pour que, lorsque ces focs sont inclinés à quarante-cinq degrés, l'espace en entier soit rempli. Par-là ils se recouvriront un peu l'un & l'autre quand on ira vent arrière, & ils prendront plus de vent lorsqu'on ira vent largue.

Cette chaloupe ainsi voilée, quand on marchera vent arrière, on rangera la vergue perpendiculairement à la quille par le moyen des armures C D, & on tendra tous ces focs sur la vergue.

On sent bien qu'on variera cette position de la vergue & des voiles, selon la direction du vent; mais lorsqu'il souffle par le travers, ou que

(1) Le mouvement du vaisseau formant un obstacle à ce qu'on fît à bord cette expérience lorsqu'on en eut l'idée, on remit à la faire quand on seroit à terre, & ayant été tentée, elle a réussi pleinement comme la première du tourne broche.

rompre. Mais on demandera pourquoi il ſe rompt dans les écubiers.

Suppoſons qu'un cable de cette eſpèce, de trois pouces de diamètre, ſoit repréſenté dans la *fig.* 7; ſi ce cable doit être plié le long du bord de l'écubier A, il eſt évident, ou que les parties du triangle contenues entre les lettres *a*, *b*, *c*, s'étendront conſidérablement, & celles-là davantage qui ſe trouveront dans l'intérieur de la courbe, ou que les parties entre *d*, *e*, *f*, ſeront comprimées, ou enfin, que l'un & l'autre effort aura lieu, ce qui arrivera vraiſemblablement. Dans ce cas, la partie de la moitié du cordage qui ſe trouve en deſſous n'étant pas tendue, elle n'exercera aucune force pour réſiſter à la ſecouſſe; d'où il réſultera que ce ſera la partie de la moitié ſupérieure qui ſoutiendra tout l'effort; le touron de cette partie ſupérieure étant plus diſtendu, ſe rompra le premier, & les autres enſuite; car dans cet état de courbure du cable, ils ne peuvent ſoutenir tous enſemble l'effort, & ainſi contribuer chacun en particulier à la force du tout, comme ils le font lorſque le cable eſt tiré en ligne droite.

Il paroît en conſéquence, que pour remédier à cet inconvénient, l'on feroit très-bien de placer au-devant des écubiers, une eſpèce de grande poulie de deux pieds de diamètre, ſur laquelle on feroit paſſer le cable; car étant courbé graduellement autour de cette poulie, & tendu par-là plus également, il ſeroit beaucoup plus en état de ſoutenir les ſecouſſes & les ſaccades, ce qui pourroit conſerver l'ancre, & par ce moyen, dans le cours d'un voyage, ſauver même le vaiſſeau.....

Nous devons au frère de M. le Roy, qui eſt de l'Académie des Sciences, la traduction de cette Lettre; & comme il a fait auſſi des obſervations ſur l'utilité des poulies ou plutôt des rouleaux dont parle M. Franklin, qu'il a bien voulu nous communiquer, nous allons les mettre ici.

Tout ce que vient de dire M. Francklin ſur les avantages qu'on pourroit retirer des rouleaux placés aux bords des écubiers pour empêcher le cable de caſſer quand on lève l'ancre, eſt parfaitement juſte; mais ces rouleaux n'auroient ſeulement pas cet avantage, ils faciliteroient encore beaucoup cette manœuvre, diminueroient les frottemens, & par une ſuite néceſſaire, l'uſure des cables. Auſſi il y a déjà long-temps qu'on a tenté de les employer, comme je l'appris lorſque j'allai à Breſt en 1784, pour y faire placer des paratonnerres d'après les ordres de M. le Maréchal de Caſtries.

Frappé du grand & magnifique ſpectacle que préſentent le port & la rade de cette ville, je profitois de tous les momens que j'avois de libres pour examiner les différentes manœuvres qui s'y font journel-

lement. Une des plus ordinaires, celle de lever l'ancre, attira le plus mon attention. Je fus étonné de voir avec quel désavantage elle se faisoit, sur-tout lorsqu'on viroit à pique ou que l'avant du vaisseau arrivoit presque perpendiculairement au-dessus de l'ancre. Je conçus dans le moment l'utilité dont pouvoient être des rouleaux placés aux écubiers pour rendre cette manœuvre plus facile, & que par leur moyen, non-seulement on préviendroit le pli que faisoit le cable lorsque le vaisseau approchoit de la position dont je viens de parler, mais encore le frottement excessif sur le bord des écubiers, & la grande usure des cables dont j'ai fait mention.

Plein de ces idées, je ne manquai pas d'en faire part à plusieurs Officiers de la Marine fort instruits; mais ils me dirent qu'il y avoit long-tems qu'on m'avoit prévenu, & qu'ils me feroient voir des vaisseaux où ces rouleaux étoient établis. Ils m'en montrèrent en effet, en me disant qu'on n'en avoit pas tiré grand parti; mais après les avoir examinés, je ne pus m'empêcher de dire que je n'en étois pas surpris, & que par la manière dont ils étoient adaptés, ils ne pouvoient guère remplir leur objet. En effet, ils étoient d'un si petit diamètre relativement à celui qu'ils auroient dû avoir, & étoient attachés si peu solidement, ayant été appliqués après coup, que je demeurai convaincu ou qu'ils ne servoient pas, ou que, si cela arrivoit, il étoit difficile qu'ils pussent résister à la grande pression & au frottement qu'ils devoient éprouver quand on lève l'ancre, & en conséquence, qu'ils devoient souvent être emportés; j'appris dans la suite que ma conjecture étoit très-fondée, & que cet accident étoit arrivé plus d'une fois. Mais le peu de succès de ces rouleaux ne tenant, comme je l'ai dit, qu'à la manière dont ils étoient adaptés, je demeurai persuadé que cela ne devoit pas empêcher de tenter d'en faire une meilleure application.

J'avoue qu'elle n'est pas aussi facile qu'on pourroit le croire d'abord; car pour donner à ces rouleaux toute la solidité nécessaire, il faudroit qu'ils fussent établis en construisant la partie de l'avant à laquelle ils doivent appartenir; & les efforts considérables que cette partie a à soutenir, demandent qu'elle ait une grande force de bois, & que rien ne diminue la solidité de son assemblage; d'ailleurs, il faut que ces rouleaux puissent se prêter à tous les mouvemens du vaisseau lorsqu'il est à l'ancre, & il faut encore qu'ils n'empêchent pas de fermer les écubiers dans un gros temps, lorsqu'on est à la cape. Mais quoiqu'il ne paroisse pas aisé de parer à toutes ces difficultés, entrevoyant plusieurs moyens de les vaincre, & convaincu des avantages qu'on retireroit d'une application bien faite de ces rouleaux, j'en parlai à M. le Comte d'Hector, Commandant de Brest, & qui, par son activité & ses grandes connoissances dans tout ce qui regarde la Marine, anime ce vaste département; il trouva mes raisons bien fondées, & voulut bien engager plusieurs habiles constructeurs à

examiner ce qu'on pourroit faire à ce ſujet. J'ignore ce qui en eſt réſulté; mais je ne puis que répéter que cet objet eſt de la plus grande importance, puiſqu'il intéreſſe une manœuvre d'où dépend ſouvent la sûreté du vaiſſeau.

LETTRE

DE M. DE RUPRECHT,

Conſeiller des Mines,

A M. DE BORN,

Sur le prétendu Régule d'Antimoine natif de Tranſilvanie;

Traduite par M. DE FONTALLARD.

MONSIEUR,

C'eſt le propre de l'humanité de ſe tromper: j'avouerai de bonne-foi la faute que j'ai commiſe, en cherchant, dans ma dernière Lettre, à combattre les expériences d'un tiers, & je deſire pouvoir lui procurer ſatisfaction & juſtice. Je ſuis trop partiſan de la vérité, ſur-tout quand il s'agit de la détermination des corps phyſiques qui ſont encore inconnus, j'ai trop peu d'amour-propre, pour vouloir me refuſer à des preuves fondées & rejeter les leçons d'un autre, ſur un point où mes ſens ont pu me tromper & me faire illuſion par un accident que je n'avois pas remarqué.

Charmé de la découverte de M. de Muller que vous voulûtes bien me communiquer par votre dernière Lettre, je me décidai à ſoumettre encore une fois à un examen plus exact le reſte de mon régule d'antimoine natif, &, pour comparer & obſerver avec préciſion, de traiter à chaque expérience le régule d'antimoine que j'avois préparé, avec des flux alkalins, & le biſmuth marchand avec les mêmes corps & ſous les mêmes circonſtances. Pour cet effet, je choiſis la voie humide & la voie sèche, parce que je n'avois comparé, il y a deux ans, que la mine de Fazebay & le régule d'antimoine artificiel. Je trouvai par la voie humide, que le régule fondu avec le flux de tartre dans la mine de Fazebay (n'ayant pu ſéparer entièrement ce demi-métal de ſa gangue où il n'étoit que diſſéminé) ſe laiſſoit diſſoudre auſſi parfaitement que le régule d'antimoine artificiel & le biſmuth dans l'eau régale compoſée de trois parties de nitre & d'une partie d'acide marin; & que toute la différence conſiſtoit en ce que les deux premiers donnoient une diſſolution plus couleur d'hyacinthe que le biſmuth.

Les régules mêmes, mis pareillement avec parties égales de ſublimé mercuriel & une légère portion d'acide marin, n'eurent qu'une partie de leur ſurface de changée, ſans que le ſublimé fût décompoſé : cependant le régule d'antimoine artificiel, ainſi qu'une très-petite portion de beurre d'antimoine, paroiſſoient être beaucoup plus blancs, & avoir été plus attaqués que le ſublimé. Le biſmuth & la mine de Fazebay ſe laiſsèrent amalgamer avec le mercure, après l'expulſion duquel ils laiſsèrent des chaux griſes jaunâtres dans la cornue, ce que ne fait pas le régule d'antimoine, qui, ſuivant quelques Chimiſtes, s'amalgame avec le mercure, lorſqu'il a été fondu avec de la craie ou de la chaux.

Le régule d'antimoine mis dans des coupelles bien échauffées, à un feu ſoutenu au même degré, ſe fondit infiniment plus vîte que les deux autres : ſa couleur de feu étoit plus claire, & donnoit une fumée blanche qui s'attacha en forme de pouſſière blanche à un fer qu'on lui préſenta, & laiſſa à la fin une tache brune noirâtre ſur la coupelle ; au lieu que les biſmuths brûlèrent d'un rouge plus foncé, coulèrent plus épais, firent une fumée plus ſombre, & laiſsèrent des taches jaunes rougeâtres.

Au reſte, j'ai trouvé à un examen plus rigoureux que le régule de Fazebay montroit, ainſi que le biſmuth, dans ſes parties iſolées aſſez de ductilité au marteau ſur une enclume polie, parce que quelques-uns de ſes feuillets ſe laiſſoient applattir, tandis que le régule d'antimoine factice ſe pulvériſoit beaucoup plus facilement ; & quoiqu'il fût difficile à un œil peu exercé de diſtinguer dans la fracture le régule de Fazebay, de celui qui eſt artificiel, j'ai cependant remarqué que le premier étant fondu, ſe terniſſoit à l'air comme le biſmuth.

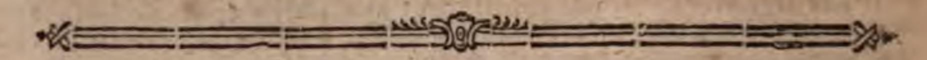
La trop petite quantité que j'avois de ce métal & le mêlange accidentel de l'antimoine peuvent avoir occaſionné mon erreur : j'avois donc été forcé de faire mes expériences avec de très-petits échantillons, encore n'avois-je pas pu porter toute mon attention ſur les phénomènes les plus eſſentiels, parce que ſouvent au milieu de mon travail, les devoirs de ma charge m'appeloient ailleurs, & que j'étois obligé alors de confier la ſuite de mes expériences à d'autres ; mais pour celles-ci, c'eſt moi qui les ai ſuivies dans tous les points.

Vous voyez par cet aveu, combien j'aime à publier tout ce qui peut contribuer à dévoiler la nature & la vérité.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Schemnitz, le 29 Décembre 1783.





NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PHYSIQUE *du Monde, dédiée au Roi ; par M. le Baron* DE MARIVETZ *& par M.* GOUSSIER; *tome cinquième, troisième partie.* A Paris, au bureau de la Physique du monde, rue Saint-Jean-de-Beauvais, la première porte cochère à gauche en entrant par la rue des Noyers: de l'Imprimerie de Quillau, Imprimeur de S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti, rue du Fouarre.

Les célèbres Auteurs de cet Ouvrage exposent dans ce volume leur théorie du feu. Ils pensent que l'éther ou la matière éthérée est la seule qui puisse produire du feu; mais que cette matière ne produit de la chaleur que lorsqu'elle est mise en mouvement par les parties des corps. « Nous » avons reconnu, disent-ils, que l'état des corps que l'on appelle chauds » ne consiste que dans le mouvement intestin de leurs parties. Ce mou- » vement ne peut être attribué qu'à l'action d'un fluide qui pénètre ces » corps, & qui agite leurs particules les plus insensibles, les plus élémen- » taires. . . . Le feu qui n'est ni ne peut être le principe & la cause du » mouvement, en est donc la suite & l'effet nécessaire. Nous ne pourrions » donc jusqu'à présent concevoir le feu, si nous en voulions faire une » substance particulière, que comme un être qui ne laisse connoître de » lui d'autre propriété que celle d'être mis en action par le frottement » & dont l'intensité du mouvement augmente en raison des solidités des » corps frottans, de la puissance & des vîtesses des frottemens. . . . » Par une suite de ces principes nos Auteurs regardent la chaleur comme un effet du feu ou du mouvement de l'éther excité par le frottement des corps. Ils combattent avec autant de force que d'honnêteté l'opinion que j'ai, avec beaucoup d'autres Physiciens, que la chaleur est une substance particulière.

Exposition raisonnée de la théorie de l'Electricité & du Magnétisme, d'après les principes de M. ÆPINUS, *des Académies de Pétersbourg, de Turin, &c. par M. l'Abbé* HAÜY, *de l'Académie Royale des Sciences, Professeur Emerite de l'Université.* A Paris, chez la veuve Desaint, Libraire, rue Saint-Jacques.

L'Electricité & le Magnétisme sont deux des plus grands phénomènes de la nature, & dont les loix sont encore très-peu connues, malgré les travaux de tant de célèbres Physiciens qui s'en sont occupés. M. Æpinus est un de ceux qui y a jeté le plus de jour. Il y avoit même porté la précision du calcul. Néanmoins son Ouvrage étoit peu connu; d'ailleurs,

on avoit fait depuis lui quelques nouvelles expériences. M. l'Abbé Haüy a refondu tout l'Ouvrage, & y a ajouté l'explication de plusieurs phénomènes dont n'avoit pas parlé Æpinus. On connoît la clarté & la précision de M. l'Abbé Haüy. Aussi ce nouvel Ouvrage est digne de la réputation de ce savant si distingué. Il seroit inutile de dire qu'il a l'approbation de l'Académie, parce qu'on sait qu'elle est accordée à toutes les productions des Membres de cette illustre Compagnie.

Essai sur la Maladie de la Face, nommée le Tic douloureux, avec quelques réflexions sur le raptus caninus *de* CŒLIUS AURELIANUS; *par M.* PUJOL, *Médecin du Roi à l'Hôpital de Castres, Médecin extraordinaire de l'Ecole Royale & Militaire de Sorèze, Membre de l'Académie des Sciences & Belles-Lettres de Béziers, Correspondant de la Société Royale de Médecine de Paris, des Académies des Sciences de Montpellier & de Toulouse, &c. &c.* A Paris, chez Théophile Barrois le jeune, quai des Augustins.

La Société Royale de Médecine a pensé que ce travail étoit digne de son approbation & d'être imprimé sous son privilège.

Quarta Dissertatio Botanica 128 species complectens, 50 tabulis incisas, Auctore *ANTONIO-JOSEPHO CAVANILLES*, Hispano-Valentino, Collegiatæ Ecclesiæ de Ampudia Abbate, in Academia Valentina Doctore Theologo, è Societate Regia vulgo Bascongada, atque Societatis Regiæ Parisiensis Agriculturæ Correspondente. *Parisiis, apud Franciscum-Amb. Didot*, 1787.

Cette Dissertation, qui fait suite à celle que nous avons déjà annoncée du même Auteur, traite seulement des geranium. Ce genre est dans l'ordre naturel, très-voisin des malvacées, dont l'Auteur s'est occupé jusqu'ici. On connoît sa manière: aussi cette Dissertation a-t-elle été approuvée, comme les précédentes, par l'Académie des Sciences de Paris. Nous allons donner un extrait du rapport de Messieurs ses Commissaires.

Tournefort, disent-ils, connoissoit environ 60 espèces de geranium: M. Burman le fils en décrit 74 espèces, & M. Murray 82, dans l'édition de Linné publiée en 1784. M. Cavanilles porte le nombre des espèces à 128, dont il a cultivé lui-même un grand nombre. Il les a presque toutes dessinées, & les planches sont supérieures encore à celles de ses autres Dissertations.

M. Cavanilles divise les geranium en deux grandes classes, à corolles réguliers, & à corolles irréguliers. La première contient en général les espèces européennes, & a communément les feuilles opposées. La seconde réunit la plupart des espèces africaines dont les feuilles sont le plus souvent alternes, & contient 71 espèces.

Ce travail est le plus complet qui ait été fait sur les geranium, & en

Voyez aussi dans ce Journal, année 1778, tome 3, page 477, un très-bon Mémoire sur cet objet, de MM. du Chanoy & Jumelin.

Je vais saisir cette occasion pour communiquer quelques idées que j'ai depuis long-tems sur cet objet. Je crois qu'il faudroit diminuer le nombre des endroits dans le Royaume où on peut prendre des grades en Médecine. Qu'on ne laisse subsister que quelques Ecoles comme Montpellier, Paris & quelques autres ; qu'on y attache les plus célèbres Professeurs, qu'ils ne fassent pas des cours de parade, mais des cours d'instruction pour former le praticien, comme on faisoit jadis à Montpellier, où on venoit de toute l'Europe, comme on fait aujourd'hui à Edimbourg ; qu'on oblige les jeunes-gens à suivre assidument les leçons, que les examens soient sévères, ne consistent pas en vaines subtilités scolastiques, où celui qui a l'élocution facile est toujours sûr de briller, quoiqu'il n'ait pas de connoissances ; qu'on établisse auprès de chacune de ces Ecoles un hôpital, tels que les hôpitaux doivent être, où les jeunes-gens sous les yeux de leurs Maîtres apprendront la partie vraiment difficile & la seule utile de leur art, celle qu'on néglige entièrement dans leurs études aujourd'hui ; ils verront les malades, & prendront ce coup-d'œil du praticien qui fait presque deviner la situation de ses malades par le concours d'une multitude de petites observations qu'on ne peut acquérir que par le grand usage. . . . Aujourd'hui les jeunes Etudians à Paris, par exemple, n'ont aucun moyen d'instruction pour apprendre la Médecine. Aussi la Médecine françoise n'est pas celle de l'Europe qui est la plus considérée. . . . Puisqu'on fait un établissement magnifique à Charenton pour l'Ecole Vétérinaire, il faut espérer qu'on fera quelque chose pour l'humanité.

Dissertation sur l'arbre du Pain de première nécessité pour la nourriture d'un grand nombre d'habitans, & qui mérite d'être cultivé dans nos Colonies ; par M. Buch'oz, *in-fol. avec fig. Prix,* 4 *liv.* Chez l'Auteur.

Transactions of the Society, &c. *c'est-à-dire, Transactions de la Société instituée à Londres pour l'encouragement des Arts, Manufactures & Commerce, avec les Prix proposés en l'année* 1785, *troisième vol.* in-8°. A Londres.

On sent toute l'utilité d'une pareille Société ; ce volume ne traite que des objets relatifs à son institution.

Hyppocrate, des Airs, des Eaux, des Lieux, version littéraire du Grec, rédigée d'après le texte vulgaire ; par M. Magnan, *Médecin ordinaire du Roi, servant par quartier, Docteur en l'Université & Correspondant de la Société Royale des Sciences de Montpellier, du Collège & de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de*

Marſeille, Correſpondant de la Société Royale de Médecine.

Νομος μὲν πάντα κρατυνέι.

Lex quidem omnia vincit. *Hyp. de Gen.*

A Paris, de l'Imprimerie de la veuve Hériſſant, rue Neuve-Notre-Dame, & ſe trouve rue Saint-André-des-Arcs, N°. 88, & chez Croullebois, Libraire, rue des Mathurins.

Le traité des airs, des eaux & des lieux d'Hyppocrate eſt un des plus moraux de l'antiquité. Non-ſeulement chaque phraſe, mais chaque mot eſt plein de choſes. M. Magnan déjà connu avantageuſement dans la république des Lettres, a cru que pour le rendre parfaitement en françois, il falloit conſerver, pour ainſi dire, les *expreſſions de l'Auteur*. Il l'a donc traduit littéralement. S'il s'eſt éloigné du génie de notre langue, au moins retrouvera-t-on Hyppocrate tout entier.

M. Diller cherchant toujours à perfectionner ſes belle expériences, vient de découvrir (depuis l'impreſſion de ſon Mémoire, page 188 de ce cahier) une nouvelle eſpèce d'air inflammable qui dans ſa combuſtion donne le rouge le plus vif, lorſqu'il eſt pur, & toutes les nuances depuis ce rouge juſqu'au roſe le plus tendre lorſqu'il eſt mêlangé. Ce Phyſicien réunit donc aujourd'hui dans ſes expériences qui ſont auſſi intéreſſantes pour l'homme inſtruit qu'amuſantes pour l'homme du monde, toutes les couleurs, 1°. un très-beau blanc ; 2°. un beau bleu ; 3°. le rouge le plus vif; 4°. un jaune d'or très-brillant ; 5°. un joli verd. Le mêlange de ces couleurs principales produit enſuite toutes les autres teintes de couleurs; ce qui ne laiſſe rien à deſirer à la perfection des découvertes de l'Auteur, d'autant plus précieuſes pour lui, qu'elles prouvent qu'il n'a rien négligé pour mériter l'accueil flatteur que le public & les ſavans lui accordent. Il ſe propoſe d'aller bientôt en Angleterre.

Proſpectus d'un Ouvrage intitulé : Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire Phyſique & Naturelle de la Suiſſe, *rédigés par M.* REYNIER, *Membre de pluſieurs Sociétés.*

L'ouvrage dont on propoſe ici la ſouſcription, contiendra une ſuite de mémoires, dans leſquels le rédacteur fera paroître ſucceſſivement les découvertes qui auront été faites en Suiſſe. Pluſieurs naturaliſtes lui ont déjà fait eſpérer de le ſeconder; & il invite ceux à qui il n'a pas encore communiqué ſon projet à concourir avec lui pour faire réuſſir ſon entrepriſe.

Le nombre des livraiſons qui paroîtront chaque année, dépendra néceſſairement de celui des mémoires qui ſeront fournis au rédacteur : on ne peut rien déterminer d'avance, ni ſur leur quantité, ni ſur leurs époques. Chaque livraiſon formera un volume in-4°. de 200 pages

ou environ, avec les planches nécessaires à l'intelligence du texte. Le rédacteur croit pouvoir annoncer, que, si la souscription a lieu, la premiere livraison contiendra; 1°. l'Histoire naturelle du Bouquetin par M. Van-Berchem fils; 2°. l'Histoire naturelle du Jorat par M. le Comte de Razoumowsky; 3°. l'Histoire naturelle des Joncs par le rédacteur : le reste du volume ne peut être déterminé actuellement, les auteurs ne pouvant être nommés dans le prospectus.

On devra souscrire d'avance pour le premier volume, & cette souscription engagera pour les suivans; mais on ne payera la valeur de chaque volume qu'à la réception.

Le prix sera de 6 liv. de France par volume, pour ceux qui auront souscrit avant l'impression du premier volume; & de 7 liv. 10 s. pour ceux qui voudront se procurer l'ouvrage dans la suite.

Les lettres de souscription, & les paquets qu'on désirera confier au rédacteur, devront être adressés francs de port, à M. Mourer, Libraire à Lausanne, en Suisse.

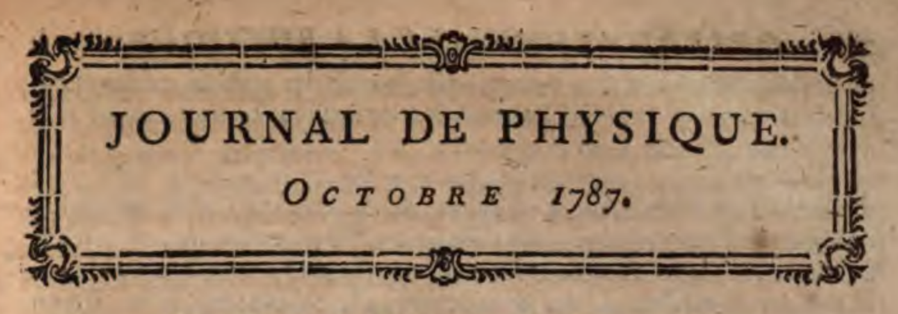
On peut souscrire chez tous les Libraires de l'Europe, & principalement chez M. la Grange, Libraire, rue Saint-Honoré, vis-à-vis le Palais-Royal & le Lycée, à Paris.

Errata. Cahier d'août, page 93.

Le titre du Mémoire de M. le Blanc doit être : Observations sur la surcomposition de plusieurs Sels, lues à l'Académie Royale des Sciences de Paris, le 9 août 1786. *Même page, ligne* 17, constamment de 60°, *lisez*: constamment de 68°.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



OBSERVATIONS

Sur l'Alun cubique, & sur le Vitriol de Cobalt :

Lues à l'Académie des Sciences le 23 Décembre 1786 ;

Par M. LE BLANC, *Chirurgien.*

IL paroît que l'alun, tel que nous l'offre la nature, a des propriétés constantes, c'est-à-dire, qu'il se trouve avec excès d'acide & qu'il cristallise en octaëdre. On peut charger l'acide avec la même base jusqu'au point de saturation ; M. Baumé, qui a fait cette expérience, a reconnu que la liqueur ne fournissoit plus alors de cristaux proprement dits, mais des petites lames douces au toucher & semblables au mica. M. de Romé de Lisle parle de cristaux en cubes parfaits, obtenus à l'aide d'une dissolution d'alun saturé de sa base : c'est M. le Duc de Chaulnes qui les lui a procurés. Les expériences dont je vais rendre compte, me paroissent devoir concilier ces différens résultats.

J'ai fait bouillir, pendant plusieurs heures, dans une dissolution d'alun de roche, la terre précipitée d'une autre portion du même alun par l'alkali fixe aéré. Pour m'assurer de la saturation, j'avois employé une assez grande quantité de cette terre, qu'il faut appeler argile aérée ; la liqueur n'en avoit dissous qu'une portion, & après avoir filtré, je fis évaporer au bain de sable à différentes reprises. J'obtins constamment par ce moyen, une sorte de magma, dont la plus grande partie pouvoit se dissoudre dans l'eau : cette substance desséchée avoit les apparences de l'alun effleuri. Je soumis à l'évaporation spontanée ces dernières portions de la liqueur ; elle a fourni la même substance & quelques cristaux cubiques : la dissolution du magma donna les mêmes résultats, mais avec une plus grande quantité de cristaux d'une forme déterminée, c'est-à-dire, des cubes. Je chargeai ensuite une nouvelle dissolution sans le secours du feu ; de cette manière l'argile aérée se dissout avec une effervescence très-sensible & en assez peu de tems, mais en moindre proportion que dans le cas précédent. Cette dernière dissolution ne donne

facilement dans l'eau ; l'autre eſt blanche & beaucoup moins ſoluble que la première, ce qui en facilite la ſéparation. Cette ſubſtance blanche eſt eſt de l'arſenic uniquement ; d'où il ſuit que la ſubſtance roſe eſt le vitriol de cobalt. Si l'on fait diſſoudre & criſtalliſer ce ſel à pluſieurs repriſes, il ſe deſſaiſit d'une nouvelle portion d'arſenic, & les criſtaux que l'on obtient en plus grand nombre & le plus conſtamment pendant ces criſtalliſations ſont des tétraëdres rhomboïdaux dont les ſommets ſont terminés chacun par une face auſſi rhomboïdale : on obtient encore des variations de l'octaëdre. Les modifications de cette dernière forme ſont multipliées dans pluſieurs ſels, tels que le vitriol martial, l'alun, &c. Le vitriol de cobalt préſente de même ces variations, & ce ſont elles qui donnent quelquefois des priſmes à ſommets diëdres. Il y a pluſieurs de ces variations dans les criſtaux que je préſente ici ; les uns ſont des pyramides quadrangulaires, les autres des octaëdres irréguliers paſſant à la forme de priſmes rhomboïdaux. Dans le cas de ces octaëdres, on remarque une face additionnelle de part & d'autre ; elles remplacent deux des angles ſolides du rhomboïde, d'où réſultent les ſommets diëdres dont nous venons de parler. Le priſme ayant ſes faces d'une égale étendue ſur les côtés, ſi les faces des ſommets ſe rencontrent préciſément ſur la diagonale de la face primitive, alors elles ſont l'une & l'autre triangulaires ; mais lorſque l'une des deux prend plus d'étendue, celle-ci devient un pentagone. Lorſque le priſme, au contraire, ſe trouve comprimé, c'eſt-à-dire, qu'il préſente ſur les côtés deux faces oppoſées plus grandes, celles des ſommets ſont alors des trapèzes : d'ailleurs, en comparant ces criſtaux avec des octaëdres d'alun dans leſquels les baſes ſe trouvent allongées entre deux côtés oppoſés du criſtal, on y remarque abſolument les mêmes diſpoſitions, comme on peut s'en convaincre dans les criſtaux qui ſont ſous les yeux de l'Académie. Il faut obſerver encore, que dans certaines circonſtances, qui dépendent abſolument de la manière d'opérer & non pas des propriétés particulières à telle ou telle ſubſtance ſaline, comme on l'a cru, il faut obſerver, dis-je, que la matière criſtalline ſe trouve diſpoſée par lames appliquées les unes ſur les autres, à la manière des tuiles ſur un toît. Ces lames dans le vitriol de coablt, m'ont paru dans quelques circonſtances préſenter les mêmes diſpoſitions qui s'obſervent ſur un criſtal d'alun obtenu par le même procédé. Je viens de faire remarquer que quelquefois dans les criſtalliſations répétées, le vitriol de cobalt fourniſſoit en même-temps des modifications d'octaëdres, & des rhomboïdes complets. Cette expérience me paroît intéreſſer la théorie ſur la ſtructure des criſtaux ; elle a un rapport inconteſtable avec les réſultats qui ſe ſont préſentés à l'auteur de cette même théorie. J'ai eu l'honneur de faire voir à l'Académie des criſtaux de vitriol martial, dont pluſieurs avoient plus de ſix lignes de diamètre, ſous la forme d'octaëdres irréguliers. La forme primitive du vitriol martial, celle que

l'on obtient par les ſections faites dans le criſtal, eſt le rhomboïde, ainſi que M. l'Abbé Haüy me l'a fait voir; il réſulte encore de ſes obſervations, que la forme de l'octaëdre eſt produite par des ſouſtractions d'une rangée de molécules ſur les angles aux ſommets du rhomboïde. Dans le retour de cette forme à la rhomboïdale, toutes les lames, juſques-là décroiſſantes, reprennent les rangées de molécules qui en avoient été ſouſtraites; & la nature paſſe par une ſuite d'accroiſſements, parfaitement analogue à celle des décroiſſements, juſqu'à ce que le criſtal, devenu complet, nous offre la forme primitive dans toute ſon intégrité. Cette circonſtance ſur le vitriol martial, ſemblable à celle que je viens de citer ſur le vitriol de cobalt, eſt ſuſceptible de la même application à la théorie de la ſtructure des criſtaux.

L'ordre dans lequel ſe fait la diſtribution des molécules dans ces corps réguliers, tient à une multitude de phénomènes intéreſſans. Cachée pour ainſi dire, travaillant en ſecret, la nature ſembloit nous refuſer pour toujours la connoiſſance du méchaniſme qu'elle met en uſage dans cette opération; il étoit réſervé à M. l'Abbé Haüy d'interrompre ſon ſilence. Heureux ſi mon travail peut contribuer pour quelque choſe aux progrès d'une doctrine que mes expériences juſtifient chaque jour, & qui prouve l'étendue des connoiſſances de ſon Auteur.

Je dois prévenir que les différentes manières dont s'opèrent les diſſolutions, relativement aux différens états dans leſquels on emploie les ſubſtances, rendent néceſſaire, au moins pour quelques-unes d'elles, une diſtinction qui me paroît n'avoir pas encore été indiquée; par exemple, dans l'opération ordinaire, l'affinité du cobalt avec l'air pur, aidée de la chaleur, ſert à la décompoſition de l'acide; une partie de ce dernier, non-décompoſée, étendue par l'addition de l'eau, diſſout le cobalt gazeux, telle eſt la matière des criſtaux connus ſous le nom de vitriol de cobalt; mais ſi l'on précipite ce métal de la diſſolution dont nous parlons, par le moyen de l'alkali fixe aéré, qu'enſuite on l'édulcore, ce précipité ſe diſſout entièrement à froid, & ſans efferveſcence dans l'acide vitriolique affoibli; preſque toujours, cette diſſolution fournit, juſqu'à la fin de l'évaporation, une croute ſaline qui ſe forme à la ſurface de la liqueur. L'évaporation ſpontanée peut donner des criſtaux diſtincts, très-tranſparens, à peine colorés, & qui m'ont paru avoir la forme octaëdre; mais dans le cas dont nous parlons, une portion d'arſenic aſſez conſidérable a reſté en combinaiſon avec le vitriol de cobalt, & il me paroît que c'eſt à cette ſur-compoſition qu'il faut rapporter les criſtaux décolorés. Je me propoſe d'examiner plus particulièrement ce phénomène, & ceux qui regardent les opérations précédentes, lorſque les circonſtances me le permettront. Je n'ai pu me procurer du cobalt en

pour toutes les opérations que je m'étois proposé de faire ſur cette ſubſtance; je dois à M. d'Arcet la portion ſur laquelle j'ai opéré, & le ſafre du commerce convient peu pour ces ſortes d'opérations.

Les circonſtances variées que j'ai rencontrées dans pluſieurs de mes opérations, m'obligent de parler encore du projet de détailler les phénomènes de la criſtalliſation; ce travail eſt très-étendu, il exige des expériences très-multipliées; chaque pas dans mes recherches ſur cette partie de la phyſique, développe de nouveaux objets; mais j'ai cru néceſſaire de faire connoître le plan que l'obſervation m'a ſuggéré; le nombre des formes primitives me paroît très-limité; mais les variations de ces mêmes formes ſont multipliées à l'infini: ce ſont les circonſtances de l'opération qui déterminent le plus ſouvent ces variations: j'ai cru que ces circonſtances pouvoient être claſſées ou rangées ſous un ordre méthodique; par exemple, la poſition du criſtal, la denſité de la liqueur, la compoſition, la température de l'atmoſphère, l'interpoſition, le mouvement, la ſur-compoſition, le genre d'évaporation, les circonſtances particulières qui déterminent le paſſage d'une forme à une autre, &c. apportent des changemens très-ſenſibles dans les réſultats, & donnent lieu à des modifications particulières à chacune d'elles. Cette claſſification me paroît eſſentielle: la connoiſſance des phénomènes que peut préſenter chacune de ces circonſtances, appuyée des preuves chimiques ſur la nature de chaque ſubſtance, eſt le ſeul moyen capable de faire diſparoître le nuage qui ſemble avoir obſcurci juſqu'à nos jours cette partie de la phyſique, peut-être l'une des plus intéreſſantes.

Encouragé par l'approbation que l'Académie a bien voulu donner à mes premiers eſſais, je la ſupplie de conſidérer que les phénomènes de la criſtalliſation préſentent un champ vaſte, dans lequel pluſieurs ſavans ſe ſont exercés avec des ſuccès relatifs aux points de vue ſous leſquels ils ont ſucceſſivement enviſagé cette opération, & je crois pouvoir dire que l'obſervation pratique, la baſe, ſans contredit, de cette ſcience, nous manque à bien des égards, ou au moins, qu'elle peut être conſidérée comme une partie très-imparfaite. Tous les criſtaux foſſiles ſont aujourd'hui rangés parmi les produits de la criſtalliſation proprement dite, l'hiſtoire naturelle n'en exclut aucuns. M. de Romé de Liſle a porté cette vérité au plus haut degré d'évidence par des obſervations très-nombreuſes, qui décèlent en même-temps le Naturaliſte profond & laborieux. Les recherches de M. De arbre viennent d'ajouter à nos connoiſſances à cet égaad, par des obſervations intéreſſantes ſur les ſublimations criſtallines des volcans. On peut attendre de la criſtallographie ſans doute, les ſecours les plus efficaces pour l'étude des minéraux; mais la criſtallographie elle-même peut-elle acquérir une perfection rapide ſans le ſecours d'une étude très-approfondie des phénomènes de la criſtalliſation?

EXTRAIT D'UN PREMIER MÉMOIRE

Sur les combinaisons de la base de l'Acide phosphorique avec le Prussiate de potasse, le charbon de bois, quelques plantes des marais, la mine de fer marécageuse & plusieurs espèces de fer ;

Par M. HASSENFRATZ :

Lu à l'Académie Royale des Sciences, en février 1787.

L'OBJET que je me suis proposé en commençant la suite d'expériences dont je vais rendre compte, étoit de déterminer la question, « pourquoi toutes les mines de fer marécageuses que l'on trouve dans » l'espèce de terrein que j'ai appelé *moderne primitif* & *moderne* » *secondaire* (1), que MM. *Meyer*, *de Stetin*, *Bergman* & moi avons » soumis à l'analyse, ont-elles toujours indiqué la présence de l'acide » phosphorique, tandis que toutes les autres espèces de mines qui » s'exploitent dans les *terreins anciens* & dans *les terreins volcaniques*, » n'en ont point indiqué, au moins assez sensiblement pour croire à la » présence de cet acide » ?

Comme toutes les espèces de mine de fer dissoute dans un acide & précipitée par un alkali combiné avec la matière colorante du bleu de Prusse produisent ordinairement du phosphate de fer (*sydérite*), & qu'il seroit possible que quelques Chimistes crussent que l'acide phosphorique contenu dans ce nouveau mêlange ait été dégagé de la mine, & que la présence du prussiate auroit absolument été nécessaire pour rendre cet acide sensible ; j'ai cru devoir d'abord diriger mes recherches sur la matière colorante du bleu de Prusse ; non pas pour déterminer la nature de ses composans sur lesquels un Chimiste célèbre dirige ses recherches, mais pour m'assurer si l'acide phosphorique en étoit partie constituante : ce qui m'a conduit naturellement à diviser ce Mémoire en deux parties ; dans la première j'examinerai 1°. si tous les bleus de Prusse contiennent de l'acide phosphorique ; 2°. quelles sont les matières qui les lui ont fournis ; 3°. enfin, si l'acide phosphorique est partie constituante de la matière colorante du bleu de Prusse, comme l'avance M. Westrumb, ou s'il s'y rencontre seulement par accident. Dans la seconde partie, je détaillerai

(1) Cette division des terreins se trouve dans un Mémoire que j'ai lu à l'Academie Royale des Sciences, & qui doit être imprimé parmi ceux des Savans Etrangers.

quelques obſervations ſur la manière dont les mines de fer marécageuſes ſe ſont formées & ſe forment journellement, je rechercherai comment l'acide phoſphorique que l'on y rencontre a pu s'y combiner, & je développerai les raiſons pour leſquelles on trouve quelquefois du phoſphate de fer dans des fers obtenus de mines en roches qui ne contenoient aucune apparence de phoſphore ni d'acide phoſphorique.

J'ai obtenu des pruſſiates en faiſant fondre de la potaſſe avec différentes ſubſtances végétales calcinées juſqu'à conſiſtance de charbon, telle que la pomme de terre, d'après les expériences de M. *Geoffroy*; les agarics ou champignons de bois, d'après M. *Goëttling*; de la ſuie de cheminée, d'après M. *Model*; du charbon de bois, d'après M. *Schéele*; & enfin, comme M. *Spielmann* dit avoir obtenu la matière colorante du bleu de Pruſſe en fondant l'alkali fixe avec du bitume; j'ai eſſayé ſi le charbon de terre en produiroit auſſi, & j'ai été aſſez heureux pour trouver qu'une eſpèce de charbon que j'avois rapporté des mines de *Fieſne*, près *Valenciennes*, en produiſoit plus abondamment que le ſang de bœuf calciné.

J'ai obtenu du phoſphate de fer des bleus de Pruſſe formés avec les matières colorantes de toutes ces ſubſtances.

Je dois obſerver ici qu'en projetant du muriate ammoniacal (*ſel ammoniacal*) ſur le mêlange de charbon de bois & de potaſſe en demi-fuſion, que le muriate ſe décompoſe inſtantanément, que l'on ſent une odeur vive de gaz acide muriatique; que le gaz hydrogène (*air inflammable*), partie conſtituante de l'ammoniaque (*alkali volatil*), s'enflamme. La décompoſition de l'ammoniaque dans le muriate ammoniacal & l'inflammation du gaz hydrogène ſont des ſignes preſque certains pour déterminer ſi la potaſſe en fuſion avec le charbon de bois produira du pruſſiate; car j'ai conſtamment obſervé que, lorſque l'inflammation n'avoit pas lieu après la projection, & que conſéquemment on ſentoit une vive odeur d'ammoniaque, la diſſolution alkaline n'avoit preſque point la propriété de précipiter le fer en bleu de Pruſſe. L'inflammation plus ou moins grande étoit toujours en rapport avec le bleu de Pruſſe précipité.

Tous les bleus de Pruſſe que j'ai obtenus ſoit avec les matières animales, les matières végétales ou les matières minérales, m'ayant produit du phoſphate de fer, j'étois naturellement porté à conclure que tous les bleus de Pruſſe que j'avois formés contenoient de l'acide phoſphorique, & que cet acide en petite quantité ne nuiſoit point à leur formation. Mais à quoi cet acide étoit-il dû? c'étoit la ſeconde queſtion que je me propoſois de déterminer.

PREMIÈRE PARTIE.

Il paroiſſoit naturel de croire que le phoſphate de fer obtenu du bleu de Pruſſe du commerce dût ſa formation à l'acide phoſphorique contenu dans

dans les subſtances animales que l'on emploie ordinairement pour faire la matière colorante, depuis qu'une foule d'expériences nous avoit fait connoître la préſence de cet acide dans l'urine, les os, les cornes, le ſang, &c. que M. *Maret* l'a trouvé dans la viande de bœuf, que M. *Crell* l'a retiré du ſuif, M. *Hahkwitz* des excrémens des animaux, &c. &c. Mais n'ayant encore ſur les ſubſtances végétales que quelques expériences de M. *Bertholet* ſur l'acide phoſphorique contenu dans les graminés & dans quelques autres plantes qu'il regarde comme compoſées de ſubſtances animales, je ne me ſuis pas encore cru ſuffiſamment inſtruit pour pouvoir conclure la combinaiſon de l'acide phoſphorique dans le charbon de bois, dont cependant le bleu de Pruſſe formé de la matière colorante qui en avoit été obtenue m'avoit produit ainſi qu'à M. *Weſtrumb* du phoſphate de fer. C'eſt pourquoi j'ai cru devoir chercher l'acide phoſphorique dans cette ſubſtance.

Pour cela j'ai fait fondre du charbon de bois avec de la potaſſe, & j'ai fait ſupporter à ce mêlange un degré de chaleur ſuffiſant pour faire dégager toute la matière colorante; j'ai diſſous & filtré ce mêlange, j'ai ſaturé d'acide nitrique la liqueur qui étoit paſſée par le filtre, j'ai fait bouillir cette liqueur ſaturée afin d'en dégager le peu de gaz acide carbonique (*air fixe*) qui auroit pu y reſter uni; j'ai verſé cette liqueur ſur de l'eau de chaux; & j'ai eu un léger précipité de phoſphate calcaire. J'ai fait la même expérience ſur le charbon de terre, & j'ai eu le même réſultat.

Comme les précipités de phoſphate calcaire que j'ai obtenu par ce procédé étoient peu abondans, j'ai préſumé qu'il étoit déjà reſté ſur le filtre, du phoſphate calcaire, formé par la terre calcaire du charbon, & je me ſuis déterminé à chercher par un autre procédé à dégager la baſe de l'acide phoſphorique des bois avec leſquels on fait ordinairement du charbon.

J'ai mis dans quatre cornues différentes du bois de chêne, du bois de hêtre, du bois de bouleau & du tilleul fraîchement coupé; j'ai verſé ſur chacun de ces bois de l'acide nitrique étendu d'eau; j'ai diſtillé ce mêlange juſqu'à ce qu'il ne reſtât plus dans la cornue qu'un peu d'acide, & le bois réduit à l'état de bouillie. J'ai exprimé avec un linge tout l'acide qui étoit uni au bois que j'ai filtré enſuite. J'ai fait évaporer cette filtration juſqu'à ce qu'elle parût ſe troubler, je l'ai laiſſé refroidir. Il s'eſt criſtalliſé au fond du vaſe un ſel acide qui doit faire l'objet d'un autre Mémoire. Après avoir décanté l'acide de deſſus ce ſel, j'ai ſaturé le liquide avec du carbonate de potaſſe (*alkali fixe*), j'ai fait bouillir la liqueur ſaturée afin d'en dégager l'acide carbonique (*acide méphitique*), qui pouvoit y être reſté, & je l'ai verſé dans de l'eau de chaux; il s'y eſt formé auſſi-tôt un précipité abondant de phoſphate calcaire. Encouragé par ce réſultat j'ai réſolu de chercher ſi je ne pourrois pas obtenir l'acide phoſphorique du charbon de bois par le même procédé.

J'ai mis du charbon de bois dans une cornue avec de l'acide nitrique très-affoibli, j'ai diſtillé ce mêlange à un feu lent; il s'eſt dégagé une quantité conſidérable de gaz nitreux & de gaz acide carbonique. J'ai verſé à pluſieurs fois dans la cornue la liqueur qui étoit paſſée dans le récipient, & je l'ai rediſtillée de nouveau, juſqu'à ce que la liqueur ait pris dans la cornue une couleur brune foncée. J'avois l'attention de ne jamais pouſſer la diſtillation juſqu'à ſiccité, & de l'arrêter lorſque le charbon étoit encore uni à une aſſez grande quantité de liqueur.

A la dixième diſtillation, après avoir verſé dans la cornue le liquide qui étoit paſſé dans le récipient, je l'ai fait un peu bouillonner avec le charbon & je l'ai filtré. J'ai fait évaporer cette liqueur dans une capſule juſqu'à ce que, à une température de ſoixante degrés on apperçoive un précipité. J'ai laiſſé refroidir la capſule, & le précipité eſt devenu plus abondant. J'ai décanté après le refroidiſſement, & j'ai examiné par le moyen ordinaire le précipité qui s'étoit formé. Il étoit criſtalliſé en aiguille, fixe au feu, ne ſe diſſolvant que foiblement dans l'eau diſtillée, même à la température de l'eau bouillante, ſe diſſolvant peu dans les acides nitrique & muriatique; ſe décompoſant dans l'acide ſulfurique (*vitriolique*), chauffé à la température de l'eau bouillante & formant avec du ſulfate calcaire (*ſélénite*). Ce ſel tenu en diſſolution dans une grande quantité d'eau diſtillée en étoit précipité par l'acide oxalique (*du ſucre*). Après avoir ſaturé de potaſſe les acides nitrique & muriatique qui avoient diſſous une petite portion de ce ſel, ces acides ſaturés avoient la propriété de précipiter de l'eau de chaux un ſel tout-à-fait ſemblable au premier; enfin, ce ſel ſe comporta comme le phoſphate calcaire.

J'ai ſaturé avec de la potaſſe la liqueur que j'avois décantée de deſſus le phoſphate calcaire criſtalliſé, & je l'ai verſée enſuite ſur de l'eau de chaux; elle m'a produit de nouveau une quantité conſidérable de phoſphate calcaire.

M'étant aſſuré par ces expériences que non-ſeulement les différens bois que l'on emploie ordinairement pour faire le charbon; mais encore les charbons de bois eux-mêmes contenoient la baſe de l'acide phoſphorique, & l'ayant encore trouvé dans le charbon de terre, il étoit tout naturel d'en conclure que le phoſphate de fer que j'avois dégagé des différens bleus de Pruſſe provenoit de l'union du fer avec la baſe de l'acide phoſphorique contenue dans les charbons que j'avois combinés avec l'alkali pour former mes matières colorantes. Il ne me reſtoit donc plus pour finir la première partie de ce Mémoire que de déterminer ſi cet acide phoſphorique étoit abſolument néceſſaire à la formation des pruſſiates.

Un argument qui me paroiſſoit très-fort pour m'aſſurer ſi l'acide phoſphorique n'étoit pas partie conſtituante du bleu de Pruſſe, étoit d'obtenir une matière colorante tellement purifiée de ſon acide phoſphorique, que l'on pût avec, précipiter le fer en bleu de Pruſſe, ſans qu'il

ût possible de découvrir, par quelque réactif que ce soit, la présence de cet acide ni dans la matière colorante, ni dans le précipité, ni dans la liqueur surnageante.

Pour obtenir une matière colorante ainsi purifiée de son acide phosphorique, j'ai suivi le procédé indiqué par M. *Schéele.* J'ai fait bouillir du bleu de Prusse du commerce avec de l'eau & de l'oxide rouge de mercure (*précipité rouge*). Cette eau a dissous la matière colorante abandonnée à l'oxide de mercure par le fer. J'ai laissé refroidir & j'ai filtré. J'ai versé sur du fil de fer contourné dans une bouteille, ce qui étoit passé par le filtre, & j'ai versé sur ce mêlange un peu d'acide sulfurique. Après quelques jours de séjour, j'ai distillé ce mêlange; la matière colorante, un peu d'acide sulfurique & une portioncule d'acide phosphorique sont passés dans le récipient. Pour purifier cette matière colorante de ces deux acides, je l'ai distillée de nouveau sur de la craie; & la matière colorante que j'ai obtenue après ce long procédé, précipitoit le fer en bleu de Prusse, & ne donnoit plus d'indice d'acide phosphorique, si toutefois le fer employé n'en contenoit point.

CONCLUSION.

J'ai fait voir dans ce Mémoire, 1°. que les bleus de Prusse obtenus par tous les procédés connus, & dont la matière colorante n'avoit point été rectifiée, produisoient du phosphate de fer; 2°. que l'on peut employer avantageusement le charbon de terre dans la fabrication du bleu de Prusse, puisque celui des mines de *Fresne*, près Valenciennes, dont j'ai fait usage, m'a proportionnellement donné plus de bleu de Prusse que le sang de bœuf calciné; 3°. que toutes les matières connues que l'on fond avec l'alkali pour faire la matière colorante du bleu de Prusse, & en particulier les bois, les charbons de bois & les charbons de terre, contiennent ou de l'acide phosphorique, ou la base de cet acide; 4°. que l'on peut obtenir du bleu de Prusse sans indice d'acide phosphorique, & que la matière colorante ainsi purifiée pourroit servir de réactif pour reconnoître si les différens fers contiennent ou ne contiennent point d'acide phosphorique.

Je parlerai dans la seconde partie de ce Mémoire de ce qui a rapport à l'acide phosphorique dans les mines de fer marécageuses & dans les différens fers.



LETTRE

DE M. MILLIN DE GRANDMAISON,

de l'Académie d'Orléans,

A M. DE LA METHERIE,

Sur un Mémoire de M. REYNIER, *relatif à la formation des corps par la simple aggrégation de la matière organisée, inséré dans le Journal de Physique du mois d'Août* 1787.

MONSIEUR,

M. Reynier, dans son dernier mémoire, établit ces deux principes; 1°. que les corps organisés peuvent se reproduire par des graines fécondées, sans le secours des sexes; 2°. que l'aggrégation fortuite des molécules organisées similaires, produit des êtres & des formes déterminées. Je n'entreprendrai point le détail de toutes les raisons qui combattent contre ces deux opinions; je m'attacherai seulement à prouver que les observations de M. Reynier sur la clavaire des insectes, ne sont nullement propres à soutenir le systême qu'il embrasse.

Les petites racines de cette clavaire avoient percé les deux enveloppes de la chrysalide, ce qui empêche de soupçonner, dit M. Reynier (1), que sa graine ait été déposée dessus, par quelque circonstance particulière. La conclusion ne me paroît pas juste; l'insecte étoit mort, il commençoit à se désorganiser, le tissu de ses enveloppes devoit donc avoir moins de ténacité, & n'opposer qu'une très-foible résistance. Il n'est pas étonnant que les racines de cette clavaire, douées d'une végétation très-active se soient fait jour au travers, sans que nous soyons obligés de penser que cette plante ait vraiment pris naissance dans la substance interne de l'insecte; mais en admettant même cette supposition, le systême de M. Reynier n'en deviendroit pas plus probable.

« Il est impossible, dit ce savant, que ce germe exista dans le » corps de la chenille avant sa métamorphose (2), puisque ses en-

(1) Page 104, l. 4.
(2) Page 104, l. 8.

» veloppes n'ont aucune ouverture ». Ne se pourroit-il donc pas que la graine de cette clavaire eût pénétré par les stigmates, organes de la respiration des insectes? Cet accident pourroit même avoir causé la suffocation & la mort de la chrysalide; c'est souvent ainsi, par la respiration que les germes du tænia, des vers cucurbitins, &c. s'introduisent dans le corps de l'homme, & des autres animaux; quelques-uns de ces vers se rencontrent souvent dans le corps des chenilles elles-mêmes.

La chenille pourroit encore avoir absorbé ce germe avec les aliments, comme on prend souvent le tænia en buvant des eaux bourbeuses; « mais, dit M. Reynier, il n'y a que les graines couvertes d'en» veloppes dures & coriaces, qui entrent dans l'estomac des animaux, » sans se détériorer » (1). Assurément les germes des vers qui vivent dans le corps de l'homme, & qui sont d'une si grande légèreté, qu'ils nagent dans l'air & dans les eaux, où ils échappent à la vue, ne sont pas d'une consistance plus dure que ceux de la clavaire. On sait d'ailleurs que cette poussière si fine, qu'on regarde comme la semence des végétaux, n'est elle-même qu'un amas de petites capsules, qui doivent avoir une certaine consistance, & qui renferment l'esprit seminal, *aura seminalis*, dont la divisibilité est incommensurable. « Mais, ajoute » M. Reynier, cette prétendue graine des clavaires a jusqu'ici échappé » aux recherches des botanistes les plus exacts (2). L'existence de ces graines a pourtant été démontrée jusqu'à l'évidence, dans un mémoire lu par M. de Beauvois, à l'Académie Royale des Sciences; on peut s'en convaincre en lisant les articles Champignon & Clavaire, du nouveau Dictionnaire Encyclopédique. Les sections transversales des différentes clavaires, publiées par M. Bulliard, dans son Herbier de la France, représentent très-bien ces graines.

M. Reynier avance, « que les organes sexuels de la nombreuse fa» mille des champignons, des tremelles, des lychens, des byssus, des » marchants, &c., ont encore échappé aux recherches des plus in» fatigables botanistes (3) ». M. W. a très-bien expliqué, dans votre dernier journal, d'après les écrivains du Nord, malheureusement trop peu consultés, la fructification des marchants. Je ne veux pas répéter avec lui que MM. Hedwig, Schnnédel, de Beauvois, ont fait connoître celle de la plûpart des autres cryptogames.

Il faut donc que M. Reynier cherche des preuves plus convaincantes, s'il veut détruire le systême de la fécondation par les germes, & fonder le sien sur ses ruines.

---

(1) Page 104, l. 15.
(2) Page 104, l. 19.
(3) Page 106, l. 27.

Je le prie de croire que je n'ai en vue que l'amour de la vérité, & que plein d'estime pour sa personne & pour ses ouvrages, je suis un des admirateurs de ses talens, vraiment distingués pour l'observation.

Je suis, &c.

SUITE DE LA LETTRE
DE M. BENJAMIN FRANKLIN,
A M. DAVID LE ROY,
Membre de plusieurs Académies:

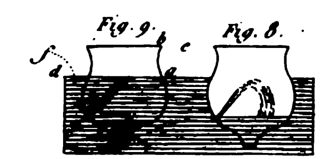
CONTENANT DIFFÉRENTES OBSERVATIONS SUR LA MARINE.

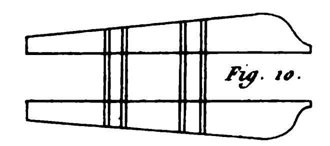
Des moyens de préserver les vaisseaux des divers accidens qui en entraînent la perte. De la forme de ces vaisseaux. Des différentes manières d'employer les rames, & de faire mouvoir les navires.

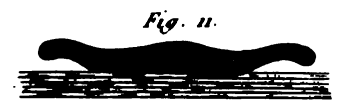
JE terminerai cette lettre par une autre observation de Marine. Il y a à présent soixante-dix ans que je lis constamment les papiers publics, & je pense qu'il y a peu d'années où on ne trouve la relation de quelque vaisseau rencontré à la mer, ayant plus ou moins d'eau dans la cale, & sans qu'on y trouve ame qui vive. Cependant ces relations nous apprennent en même-temps que ces vaisseaux n'en ont pas moins été sauvés & conduits dans quelques ports, ou lorsqu'ils n'ont pas été rencontrés par d'autres bâtimens, ont été poussés dans plusieurs occasions à la côte.

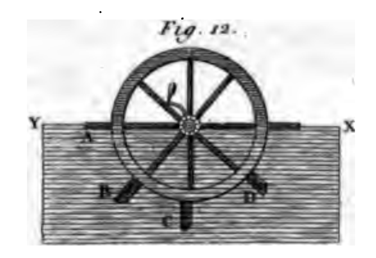
Les équipages qui ont abandonné ces vaisseaux pour se jetter dans leurs canots, sont quelquefois rencontrés & secourus par d'autres vaisseaux; quelquefois aussi ils trouvent le moyen de regagner la côte; enfin quelquefois on n'en entend pas parler.

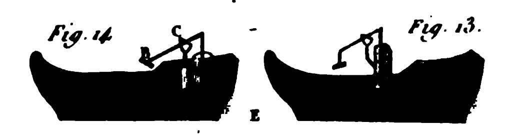
Ceux qui nous donnent les raisons qui les ont forcés d'abandonner leurs vaisseaux, disent en général, qu'ils avoient des voies d'eau considérables, qu'ils avoient pompé pendant bien du tems, mais que l'eau continuant de monter dans le bâtiment, & désespérant de se sauver, ils l'avoient abandonné. Cependant l'évènement montre dans nombre d'occasions, que cette crainte n'est pas toujours bien fondée. J'ai cherché les causes qui produisoient un si prompt découragement, & voici ce qui m'a paru de plus constant.


Fig. 9.
Fig. 8.
f
d
b
c
a


Fig. 10.


Fig. 11.


Fig. 12.
Y
X
A
B
C
D


Fig. 14.
Fig. 13.
C
B
E



Lorſqu'un vaiſſeau a une voie d'eau auprès de ſon fond, l'eau y entre avec toute la force réſultante du poids de la colonne extérieure, & cette force eſt en proportion de la différence entre le niveau de l'eau à l'extérieur du vaiſſeau, & celui de l'eau dans ſa cale.

De-là elle entre avec plus de force d'abord, & en plus grande quantité qu'elle ne le fait enſuite, quand l'eau dans l'intérieur du vaiſſeau eſt devenue plus haute. D'ailleurs le fond de la cale eſt plus étroit, de façon que la même quantité d'eau arrivant dans cette partie plus reſſerrée, s'élève plus vîte que lorſque l'eſpace qui la reçoit eſt devenu plus grand, ce qui ſert à augmenter la terreur. Mais comme la quantité d'eau qui entre, diminue de plus en plus à meſure que les ſurfaces extérieure & intérieure approchent plus du niveau, les pompes qui ne pouvoient pas empêcher d'abord l'eau de s'élever de plus en plus, auroient très-bien pu enſuite l'empêcher de monter plus haut, auquel cas les gens du vaiſſeau auroient pu très-bien reſter à bord & en ſûreté, ſans haſarder leur vie dans un canot ſur le vaſte Océan. (Voyez la *fig.* 8, *Pl. I.*)

Il peut y avoir encore d'autres cauſes indépendamment de celle dont nous venons de parler, qui empêchent qu'un vaiſſeau qui fait eau, ne s'enfonce davantage.

L'eau en montant dans l'intérieur du vaiſſeau peut arriver à une hauteur, telle qu'elle y rencontre un grand nombre de choſes légères, faites en bois, comme des armoires, & ſur-tout des tonneaux vuides, qui peuvent aider à ſoutenir le vaiſſeau, ſi elles y ſont bien amarrées & ne peuvent flotter dans l'eau qui y arrive. De plus, ſa cargaiſon peut être compoſée de différentes ſubſtances, qui ſoient ſpécifiquement plus légères que l'eau, & qui hors de ce fluide forment un poids additionnel, mais qui s'y trouvant plongées, ſervent encore ſi elles ſont fixes, à empêcher le vaiſſeau de s'enfoncer en proportion de ce qu'elles ſont ſpécifiquement moins peſantes que l'eau; & on ne doit pas oublier que la coque d'un vaiſſeau la plus grande, peut être tellement en équilibre dans l'eau, comme dans la *fig.* 9, qu'une once de poids de plus ou de moins peut ſervir ou à la faire couler à fond ou à la faire ſurnager : ajoutons encore qu'il y a certaines parties d'une cargaiſon qui, lorſqu'elles parviennent à être mouillées, ſe diſſolvent continuellement, comme font le ſucre & le ſel. Et quant aux barriques d'eau dont nous venons de parler, le nombre devant en être fort grand dans les vaiſſeaux de guerre, où un nombreux équipage en conſomme journellement une grande quantité, ſi on s'étoit fait une règle de les bien bondonner après les avoir vuidées, & de ranger ces barriques vuides dans une ſituation convenable; je ſuis intimément perſuadé que beaucoup de vaiſſeaux de guerre qui ont coulé bas dans des combats, ou quelque temps après, auroient pu être conſervés avec les malheu-

reux équipages qui les montoient, & qu'on auroit pu sauver de même un grand nombre de ceux qui dans la dernière guerre ont péri, ou dont on n'a jamais entendu parler depuis.

Mais pendant que nous sommes sur le chapitre des vaisseaux qui coulent à fond, je ne puis m'empêcher de parler de l'usage bien connu des Chinois pour prévenir ce malheur. On sait qu'ils divisent la cale d'un grand vaisseau en un certain nombre de compartimens séparés par des cloisons bien calfatées, construction dont vous nous avez donné un modèle bien entendu dans votre bateau dont j'ai déjà parlé ; par-là, s'il arrive une voie d'eau dans quelques-uns de ces compartimens, les autres en sont totalement exempts, de sorte que l'eau pourroit y monter presque à la hauteur du niveau de la mer, sans que pour cela le vaisseau pût en aucune façon couler bas.

Nous n'avons point imité cet usage ; peut-être est-ce par la diminution de la cargaison qui en résulteroit ; cependant je pense que ce petit désavantage pourroit être compensé par la diminution des assurances qui s'ensuivroit de droit, & par le plus grand prix que donneroient les passagers qui s'embarqueroient certainement de préférence sur un vaisseau ainsi construit ; mais nos gens de mer sont braves, ils méprisent le danger, & ne ettent de pareilles précautions pour leur conservation, étant poltrons dans ce seul sens *qu'ils ont peur de passer pour avoir peur.*

Sur les accidens qui font périr les vaisseaux à la mer.

Je vous avois promis de finir ma lettre par cette dernière observation ; mais le bavardage de la vieillesse s'est emparé de moi ; & comme je n'aurai peut-être jamais d'autre occasion d'écrire sur ce sujet, je pense que je dois une fois pour toutes vuider *mon sac*, & vous faire part de toutes les pensées que j'ai eues, relativement à la navigation,
[redacted]

ennemi plus foible qui les fuit, & d'éviter un ennemi plus fort qui les pourfuit, les engage à multiplier les mâts de leurs vaiffeaux, & à les couvrir de trop de voiles; de plus, montés par un grand nombre d'hommes, dont la plupart n'ont jamais été à la mer, il arrive que fe tenant fur le pont lorfque le vaiffeau eft jetté brufquement à la bande, ils font précipités fous le vent, & augmentant par là confidérablement le poids de ce côté-là, occafionnent ce funefte accident. On devroit donc faire beaucoup d'attention à ces caufes d'un accident auffi affreux, & d'autant plus, que l'avantage des mâts fort élevés eft encore une chofe très-problématique. On fait que les voiles hautes ont la plus grande action pour incliner le vaiffeau à la bande, & cependant que ce n'eft pas la fituation la plus avantageufe pour la rapidité de fa marche. Il arrive de-là que des vaiffeaux ayant perdu leur mât de perroquet, & ne pouvant enfuite porter de voiles que celles qui les faifoient tenir, fans aucune différence de tirant d'eau à l'avant ou à l'arrière, ont cependant marché avec tant de fuccès, quoiqu'avec des mâts de rechange, que les marins même en ont été étonnés. Mais il faut l'avouer : il y a quelque chofe, en outre, dans la forme de nos vaiffeaux modernes qui femble fait exprès pour les faire chavirer avec plus de facilité. En effet, les côtés, au lieu de s'ouvrir en dehors, comme ils le faifoient autrefois dans les parties hautes, font actuellement rentrés de manière à leur donner, en quelque façon, une forme cylindrique, ou approchant de celle d'un tonneau. Je ne fais trop quel peut être l'avantage de cette forme qu'on donne aujourd'hui aux vaiffeaux, fi ce n'eft d'en rendre l'abordage plus difficile; quant à moi, il me paroît que c'eft un moyen de diminuer la place dans un vaiffeau, en faifant toujours la même dépenfe; car il eft évident que les mêmes bordages qui auroient été employés pour élever les côtes de *a* en *b* & de *d* en *e*, auroient pu les élever de même de *a* en *e* & de *d* en *f* (*fig. 9*). Dans cette coupe on auroit gagné les différens efpaces entre *c*, *a*, *b*, & *c*, *d*, *f*, le pont auroit eu plus d'étendue, les hommes plus de place pour agir, & ils ne fe feroient pas trouvés fi près les uns des autres, pour être plus expofés au feu de l'ennemi. Or alors, plus le vaiffeau feroit fur le côté, plus il trouveroit d'appui, & d'autant plus avantageufement, que cet appui fe trouveroit plus loin du centre; tandis que dans la forme actuelle, c'eft dans fon left que confifte la plus grande partie de fa force pour revenir : fans lui il tourneroit dans la mer prefque comme un tonneau; de-là on eft obligé d'augmenter ce left, qui faifant enfoncer le vaiffeau davantage, augmente la réfiftance qu'il éprouve dans fon fillage. Les Bermudiens, dans leurs floops, tiennent à l'ancienne forme.

Les habitans des ifles de la mer Pacifique n'ont pas de grands bâtimens; cependant ce font les peuples les plus experts du globe dans

la conſtruction des canots, naviguant ſur leurs mers en toute sûreté avec leurs *pros* qu'ils empêchent de chavirer ou de faire capot par différens moyens. Leurs *pros* qui vont à la voile ont, pour cet effet, une eſpèce de boute-hors au-deſſus de l'eau, du côté du vent, ſur lequel ſe mettent un ou pluſieurs hommes, pour s'éloigner ou s'approcher du bâtiment, ſelon que le vent ſouffle plus ou moins fort. D'autres ont cette eſpèce de boute-hors ſous le vent, lequel s'appuyant ſur l'eau, ſoutient le canot de manière à le tenir toujours à-peu-près de niveau, quelle que ſoit la force du vent. Lorſqu'ils ſe propoſent quelque trajet conſidérable avec leurs *pros*, qui ſe meuvent avec des rames, ils en réuniſſent deux enſemble au moyen de barres de bois qui les tiennent éloignés à une certaine diſtance l'un de l'autre, ce qui rend leur chavirement preſque impoſſible. L'expérience nous manque pour ſavoir juſqu'à quel point cette méthode pourroit être praticable; je ne connois qu'un eſſai en ce genre, qui a été fait en Europe, il y a aux environs de cent ans, par le Chevalier Guillaume Petty. Il conſtruiſit un vaiſſeau double de cette eſpèce pour ſervir de paquebot, pour paſſer d'Irlande en Angleterre & d'Angleterre en Irlande. Le modèle de ces deux bâtimens ainſi réunis, exiſte encore, & on le voit dans le Muſeum de la Société Royale de Londres. Par les relations que nous en avons, il paroît que ce double vaiſſeau répondit parfaitement à ce qu'on attendoit de ſa conſtruction, en faiſant pluſieurs traverſées très-heureuſes; & s'il périt enfin, il y a toute apparence que ce malheur ne fut point l'effet du vice de ſa conſtruction, mais de la tempête qu'il eſſuya, & qui fut ſi terrible, qu'elle fit périr en même-tems nombre de vaiſſeaux de la conſtruction ordinaire. Les avantages de ce double vaiſſeau ſont, qu'il n'a point beſoin de leſt; d'où il doit en conſéquence mieux marcher, ou porter une cargaiſon plus conſidérable, & que les paſſagers ne doivent pas y être ſi incommodés par le roulis; à quoi on peut ajouter que ſi un pareil bâtiment étoit armé de canons, ſon feu ſeroit beaucoup plus dangereux, attendu qu'il ſe tiendroit bien plus conſtamment dans une poſition horiſontale que les vaiſſeaux ordinaires. Au reſte, je penſe qu'on perfectionneroit le modèle dont je viens de parler, en rendant parallèles les deux côtés intérieurs des deux vaiſſeaux, & en ne donnant la forme de carène qu'à leurs côtés extérieurs, comme on le voit dans la *fig. 10.* Quoi qu'il en ſoit, comme la conſtruction de ce double vaiſſeau entraîneroit des frais plus conſidérables, relativement à la cargaiſon qu'il pourroit porter, que ceux de la forme ordinaire, cet excès de dépenſe a pu ſuffire pour empêcher qu'on n'en ait fait uſage.

On prévient en général les accidens du feu par les ordres ſévères du Capitaine contre les fumeurs dans les entreponts, & l'uſage des chandelles hors des lanternes; mais il y a un uſage très-dangereux;

& que les fuites, quelque terribles qu'elles foient, n'ont cependant pas encore pu faire abolir : c'eft celui d'embarquer des efprits ardens dans des barrils. Deux gros vaiffeaux, l'un la frégate le Duc d'Athol, l'autre le Sérapis, vaiffeau de la Compagnie des Indes d'Angleterre, ont été brûlés dans ces deux dernières années, & nombre d'infortunés ont perdu la vie par la malheureufe imprudence qu'on commit de tirer la liqueur de ces barrils, ayant une chandelle auprès. Il eft temps enfin d'établir une loi dans les vaiffeaux, de ne jamais embarquer des efprits ardens, à moins que ce ne foit dans des bouteilles.

J'ai tâché, dans mes écrits précédens, de donner les moyens de prévenir les funeftes effets du tonnerre, en indiquant l'ufage d'une pointe, & d'une chaîne defcendante du haut du mât jufques dans la mer. On trouve ces paratonnerres à un prix très-raifonnable chez M. Nairne & compagnie, à Londres : il y a plufieurs exemples des bons effets qu'on en a obtenus à la mer (1). On met tout cet appareil dans une boîte, & en moins de cinq minutes, à l'approche d'un orage, on peut le mettre en place.

Quant à la rencontre & au choc des vaiffeaux à la mer, j'en connois deux exemples dans des voyages de Londres en Amérique ; dans l'un, les deux vaiffeaux arrivèrent à leur deftination, mais fort endommagés, chacun étant pleinement convaincu que celui qui l'avoit acofté avoit coulé bas ; dans l'autre, un feul des vaiffeaux gagna un port : on n'entendit jamais parler de l'autre. Ces exemples font déjà anciens, & le choc de ces vaiffeaux eft arrivé lorfque le commerce entre l'Europe & l'Amérique n'étant pas la dixième partie de ce qu'il eft aujourd'hui, les vaiffeaux étoient en bien plus petit nombre fur l'Océan, & par conféquent bien moins expofés à fe rencontrer. Il y a long-tems qu'on a établi dans la Manche l'ufage d'un guetteur à l'avant ; mais il paroît qu'on le néglige dans la haute mer. On peut ne pas regarder cette précaution comme fort importante dans le moment actuel ; mais le nombre des vaiffeaux qui courent les mers augmentant continuellement, elle deviendra abfolument néceffaire dans la fuite. On peut prévenir ces accidens en partie, en battant fouvent du tambour ou fonnant une groffe cloche dans les nuits fort obfcures.

On voit fouvent des ifles de glace fur le banc de Terre-Neuve, &

---

(1) *Note du Rédacteur.* Il n'eft peut-être pas inutile de dire ici que M. le Roy, de l'Académie des Sciences, ayant réuffi dans les tentatives qu'il a faites pendant fon féjour à Breft, pour établir les paratonnerres fur les vaiffeaux d'une manière folide & permanente, M. le Maréchal de Caftries a donné des ordres pour qu'on en mît fur tous ceux qui font des voyages de long cours & qu'on en a placé fur *la Bouffole* & *l'Aftrolabe*, commandés par M. de la Peyroufe, & qui font actuellement le tour du monde d'après les ordres du Roi.

les vaisseaux qui vont de l'Amérique septentrionale en Europe, en rencontrent fréquemment : on les évite facilement dans le jour, excepté dans des temps de brouillards fort épais. Je me rappelle deux exemples de ce genre, où deux vaisseaux ont donné dans ces isles ; le premier y perdit son beaupré, mais n'essuya point d'autre dommage considérable ; l'autre donna dans un endroit du glaçon où la chaleur de la mer l'avoit fait fondre en dessous, tandis qu'il en étoit resté une partie qui dominoit au-dessus, ce qui vraisemblablement sauva le bâtiment qui se trouva fort avancé en dessous ; car cette partie qui dominoit, & dans laquelle le perroquet du mât de misaine vint donner rompit le choc, bien que de ce choc ce mât fût emporté ; ce ne fut pas sans difficulté qu'il s'en débarrassa, & qu'il arriva sans avaries à sa destination. Cet accident montre combien il est possible que d'autres périssent & coulent bas en donnant contre ces masses immenses de glace. J'ai vu une de ces isles de glace que nous jugeâmes s'élever de soixante-dix pieds au-dessus de l'eau, & par conséquent, s'enfoncer de huit fois autant au-dessous. C'est donc une grande raison pour se tenir sur ses gardes, & regarder en avant, quoique loin de toute côte qui puisse faire craindre un pareil danger.

Des Bateaux à rames.

C'est une chose digne de remarque que les peuples, que nous regardons comme des sauvages, ayent perfectionné l'art de la voilure & des bateaux à rames, à plusieurs égards, beaucoup plus que nous ne l'avons fait. Nous n'avons point de bateaux à voiles qui puissent joûter contre les pros volants de la mer du Sud ; & nous n'avons point de bateaux allant à rames qui puissent égaler la sûreté & la vîtesse de ceux du Groenland. Les canots de sapin des Indiens de l'Amérique septentrionale ont aussi quelques propriétés avantageuses ; ils sont si légers, que deux hommes peuvent porter un de ces bateaux à travers les terres, capables cependant d'en porter douze sur l'eau ; & dans le roulis, ils ne sont pas si sujets à prendre de l'eau que nos bateaux dont les côtés se trouvent plus bas, précisément au milieu, où l'eau doit naturellement entrer plus facilement ; car leurs bateaux sont plus hauts dans cette partie, comme on le voit dans la *fig. 11*.

Les Chinois, ce peuple si éclairé, & le plus anciennement civilisé de tous ceux qui existent, dont les arts si anciens, devroient nous prévenir en leur faveur, placent les rames dans les bateaux & les font mouvoir d'une manière tout-à-fait différente de la nôtre ; nos rames sont perpendiculaires aux côtés du bateau ou à la quille, & les leurs sont parallèles à ces côtés ; & au lieu d'être horisontales dans le repos, elles sont perpendiculaires ou pendantes : ils les plaçent tantôt, au nombre de deux, à l'arrière, tantôt en plus grand nombre sur

les côtés où elles sont alors soutenues sur une espèce de grillage. Par-là, lorsqu'ils veulent les faire agir, ils ne font que les incliner d'un côté & de l'autre, comme cela se pratique sur les rivières & dans les ports, quand on veut faire avancer un bateau ou un canot par une seule rame placée à la queue ou à l'arrière; ainsi leurs rames trempant constamment dans l'eau, n'en sont pas tirées, comme les nôtres, à chaque coup, ce qui ne leur fait pas perdre un temps utile & pendant lequel le bateau n'avance pas. Nous voyons leur manière de faire, ils voyent la nôtre; cependant nous n'en sommes pas plus disposés à nous copier réciproquement, ou à apprendre les uns des autres.

Aux différentes manières de faire mouvoir les bateaux dont je viens de parler, on peut en ajouter une nouvelle que j'ai vu pratiquer dernièrement à Javelle, au bord de la Seine, au-dessous de Paris. Là, l'air étant fort tranquille, je vis un bateau fort grossier traverser la rivière en trois minutes en ramant, non pas dans l'eau, mais dans l'air, c'est-à-dire, en faisant tourner des espèces d'ailes de moulin placées à l'avant du bateau, & fixées à un arbre horisontal, qui étoit situé parallèlement à la quille : cet arbre formoit un coude à son extrémité, au moyen duquel un homme seul pouvoit le faire tourner. Je ne vis cette machîne que d'une certaine distance, ce qui fait que je ne puis en fixer les dimensions bien exactement; mais les aîles me parurent avoir à-peu-près cinq pieds de long, & aux environs de deux pieds & demi de large. Les deux hommes qui travailloient alternativement à faire mouvoir ces aîles s'étant relayés souvent, je pensai en conséquence que le travail en devoit être rude pour un seul homme; cependant, l'action de l'air sur la surface oblique des aîles devoit être considérable, car le mouvement du bateau me parut assez prompt dans l'allée & dans le retour : il faut même remarquer que malgré le courant, il revint au même endroit d'où il étoit parti. On a employé depuis la même méchanique pour faire mouvoir des ballons. On pourroit s'en servir également pour faire aller un bateau en agissant ou en ramant sous l'eau.

Plusieurs faiseurs de projets de méchanique ont proposé, dans différens tems, de faire mouvoir des bateaux, & même des vaisseaux, en employant des rames tournantes, ou plutôt des pales placées sur la circonférence d'une roue qu'on fait tourner continuellement, ces roues étant respectivement établies sur chacun des côtés du vaisseau; mais cette manière de les faire mouvoir, quoique souvent tentée, n'a jamais eu assez de succès pour la faire adopter. Cependant je ne me rappelle pas que l'on en ait donné la raison. Je ne sais si je me trompe, mais il me semble qu'elle consiste en ce qu'une grande partie de la force employée contribue très-peu au mouvement du vaisseau. Ainsi, par exemple, dans la figure 12 des quatre pales ou aubes A, B, C, D, qui sont

en dedans lorſqu'on l'élève, & qui ſe ferme lorſqu'on le deſcend. Ces deux mouvemens étant communiqués à ce piſton par le levier B, tournant ſur le centre C, le tuyau a pareillement une ſoupape D, qui s'ouvre lorſqu'on force le piſton en en-bas, & laiſſe ſortir l'air en E : or, cet air, frappant avec force contre l'eau à l'arrière, doit pouſſer le bateau en avant; que ſi l'on ajoute à cet appareil un récipient ou vaiſſeau à air F, convenablement placé & garni de ſoupapes, ce récipient faiſant fonction de réſervoir à air, produira une force continue qui agira conſtamment pendant qu'on mettra le levier en mouvement pour donner un nouveau coup de piſton. Le batelier pourroit ſe tenir le dos tourné vers l'arrière, & en mettant les mains derrière lui, faire mouvoir le piſton par le moyen de la barre de traverſe B, tandis qu'un autre gouverneroit, ou s'il y avoit deux pompes chacune du côté de l'arrière avec un levier pour chaque main, il pourroit, ſelon l'occaſion, gouverner lui-même en travaillant plus fort avec l'une ou l'autre de ſes mains, comme le font les bateliers avec leurs rames. Au reſte, il n'y a point de poſition dans laquelle un homme puiſſe exercer plus de force que lorſqu'il agit de bas en haut.

On graiſſe ſouvent le fond des bâtimens par-deſſous, & avec ſuccès, pour leur procurer plus de vîteſſe; mais quoique cet uſage ſoit général, je ne ſache pas que perſonne ait tenté d'en expliquer la cauſe. On imagineroit de première vue que bien qu'on diminue le frottement d'un corps dur qui gliſſe ſur un autre corps de la même eſpèce, en graiſſant l'un ou l'autre, il n'en ſeroit pas de même lorſqu'il eſt queſtion d'un corps qui ſe meut ſur un fluide comme l'eau; cependant rien n'eſt plus certain pour les vaiſſeaux, & c'eſt une vérité de fait que perſonne ne conteſte. En voici peut-être la raiſon: les parties de l'eau s'attirent mutuellement, ce qu'on appelle attraction de cohéſion; cette attraction s'exerce de même entre l'eau & le bois, & pluſieurs autres ſubſtances, mais elle n'a pas lieu avec la graiſſe; il paroît même, au contraire, qu'elles ſe repouſſent mutuellement; de ſorte qu'on peut mettre en queſtion ſi, lorſqu'on verſe de l'huile ſur de l'eau, elles ſe touchent réellement l'une l'autre; car loin qu'une goutte d'huile qui tombe ſur de l'eau reſte dans la même place, comme elle le feroit ſi elle tomboit ſur une glace, il eſt certain qu'elle ſe diviſe à l'inſtant, & ſe répand à une diſtance immenſe ſous une forme de vapeur extrêmement déliée, ce qu'il ſeroit difficile qui arrivât ſi cette huile touchoit la ſurface de l'eau & y adhéroit le moins du monde. Or, on peut eſtimer la force avec laquelle les particules d'eau adhèrent entr'elles & aux autres ſubſtances, par le poids de cette eau néceſſaire pour en ſéparer une goutte, qui adhère à un corps, & qui groſſit juſqu'à ce qu'enfin elle acquierre une peſanteur ſuffiſante pour forcer ſa ſéparation & la faire tomber. Suppoſons que cette goutte ſoit de la groſſeur d'un pois; alors il y aura autant de ces

adhésions qu'il y a de gouttes qui touchent la partie submergée du vaisseau, & il faudra qu'elles soient vaincues par la force motrice pour chaque mouvement égal à la grosseur de ces gouttes; mais n'y ayant aucune adhésion de ce genre à surmonter entre l'eau & la coque du vaisseau qui est graissée, il doit en résulter une différence considérable dans la résistance qu'il éprouve pour se mouvoir. Mais en voilà assez sur le mouvement des vaisseaux : il faut passer à un autre objet, aux moyens de les fixer ou de les arrêter, ce qui est souvent nécessaire.

SUITE DU MÉMOIRE

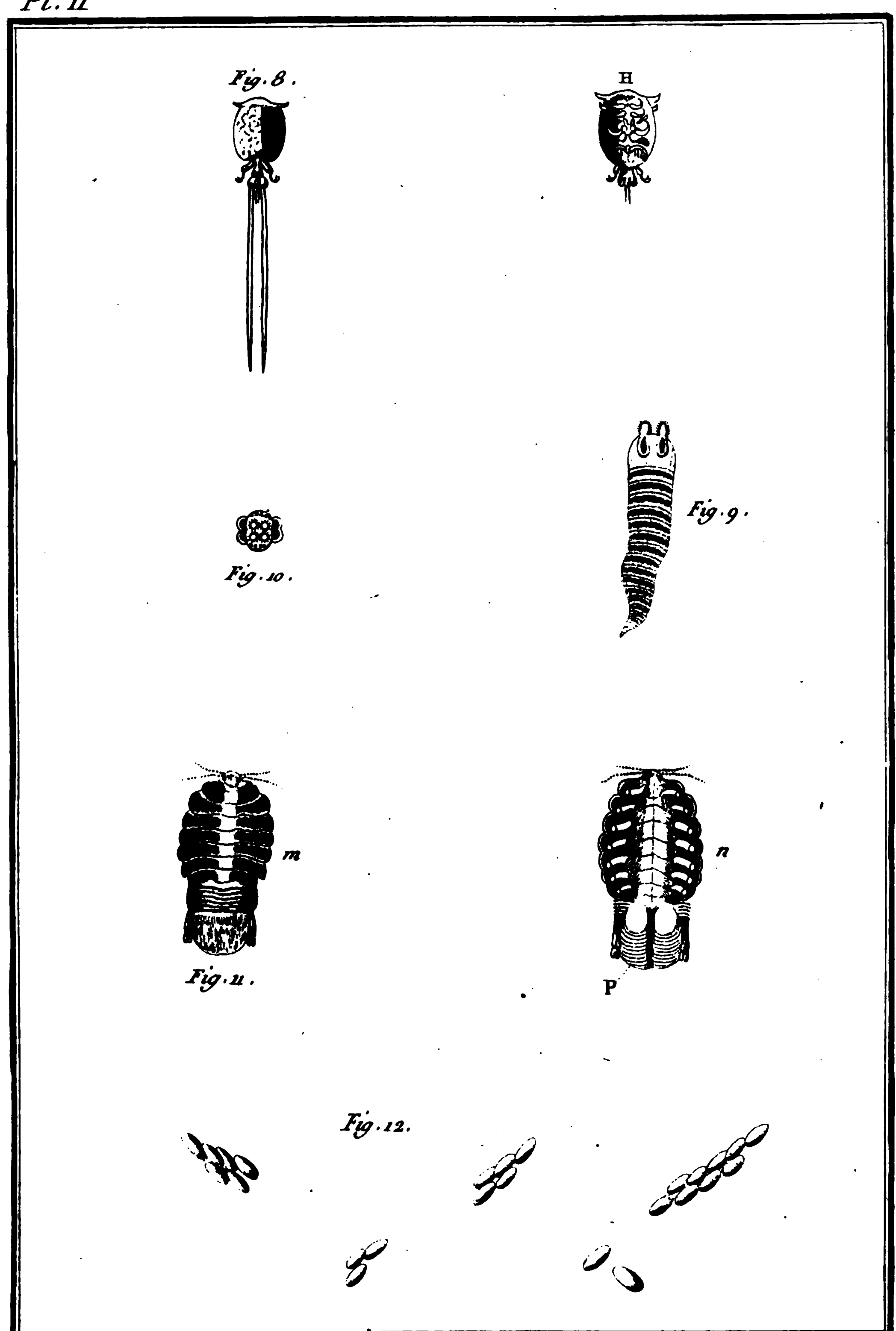
DE M. DE LA MARTINIÈRE,

Docteur en Médecine,

SUR DIFFÉRENS INSECTES (1).

LA *figure 8*, *Planche II*, représente un insecte du genre des *oniscus*; *Linnei.* Son corps a à-peu-près la forme, la consistance & la couleur d'un cloporte, excepté qu'il n'est point divisé par segmens comme ce dernier. Il possède deux queues qui sont trois fois sa longueur. De l'insertion de cette même queue à la partie postérieure du corps naissent deux jambes qui servent principalement à nager, lorsque l'animal se trouve sur le dos. L'insecte vu par dessous, lettre H, présente six paires de jambes, les deux premières paires finissent en pointe très-aigue & solide; la troisième lui sert à nager, & à équilibrer le corps de concert avec celle qui s'insère à la base de la queue. La quatrième paire est la plus grosse & armée de deux pointes très aigues que l'animal implante avec le plus de force dans le corps de celui sur lequel il se fixe. Les deux dernières sont des espèces de membranes à plusieurs divisions. Entre les deux premières paires est sa trompe, d'une consistance molle, d'une demi-ligne de long. A la base de la troisième paire se trouvent deux pointes de consistance de corne fort dures très- fortement fixées; les deux cornes plus bas, au-dessous de la grosse paire de jambes sont de même très-fortement fixées à son corps. Je pense que c'est à la faveur de ces espèces de poinçons qu'il perce le corps des poissons sur lesquels on le trouve, & que changeant alors de place, il trouve le moyen d'introduire sa pompe dans les trous qu'ont formés ces poinçons. Mis dans un vase, il va au fond & revient sur la surface avec la plus grande facilité, ce qu'il exécute en présentant le tranchant de son corps & décrivant des courbes. Ses deux grandes queues

(1) *Voyez* le Journal de Septembre, page 207.


Fig. 8.
H
Fig. 9.
Fig. 10.
m
n
Fig. 11.
P
Fig. 12.

se détachent fort aisément sans que l'animal paroisse en souffrir. J'ai trouvé cet insecte en grande quantité fixé sur le corps de notre misérable *diodon* (1).

La *fig. 9* représente une espèce de sangsue de grandeur naturelle & d'une couleur blanchâtre formée par plusieurs anneaux semblables à ceux du ténia. Sa tête, sur sa partie supérieure, est armée de quatre petits mamelons hérissés de pointes qui sont autant d'instrumens qui lui servent à se procurer sa nourriture. Sous chaque mamelon de chaque côté se trouve une petite poche alongée en forme de godet. La *fig. 10* la représente vue de face, afin de pouvoir distinguer ses quatre mamelons. J'ai trouvé cette sangsue implantée dans la substance extérieure d'un foie de requin à plus d'un demi-pouce. D'où étoit-elle venue? c'est absolument ce que j'ignore (2).

La *fig. 11* représente l'*oniscus physodes* de Linné, très-bien décrit, & que j'ai dessiné, parce que j'ai cru m'appercevoir qu'il ne l'étoit point, Linné ne citant aucun auteur où il se trouve figuré: il possède neuf vésicules de chaque côté posées en tuiles sur la face inférieure de sa queue arondie, lettre P.

J'ai trouvé cette espèce d'oniscus dans les ouïes d'une nouvelle espèce de pleuronectes de Linné, très-abondante dans la rade de Monteray en Californie. La lett. M l'indique vu par-dessus, & la lett. N par dessous, où l'on apperçoit ses quatorze pattes.

De tous les insectes que j'ai dessinés, voici le plus simple, & celui dont l'étude m'a fait le plus grand plaisir. Ce ne sont que des corps ovales parfaitement ressemblans à une vessie de savon, ainsi que vous le voyez dans mon dessin, disposés en légion de trois, de cinq, de six & de neuf: on en voit aussi qui sont seuls & errans. Ces globules ainsi réunis & mis dans un verre plein d'eau de mer, décrivoient un cercle avec rapidité autour de ce même verre par un mouvement commun auquel chaque petite vessie participoit par une simple compression des parties latérales de son corps, effet vraisemblablement dû à la réaction de l'air dont elles étoient remplies. Comment concevoir maintenant que ces animaux très-distincts les uns des autres, puisqu'on peut les séparer, ainsi que je l'ai fait, sans qu'il paroisse que leur économie en soit dérangée, puissent s'entendre d'une manière si

(1) Cet insecte paroît être plutôt un monoculus qu'un oniscus, le test étant d'une seule pièce. *Note des Rédacteurs.*

(2) Cet animal se rapporte par les *instrumenta cibaria* à celui décrit par Gog, à Halle en 1784, comme étant la cause de la ladrerie des cochons. Ces deux espèces se rapprochent du genre de l'hirudo, dont le caractère donné par Linné a besoin d'être reformé. *Note des Rédacteurs.*

OBSERVATIONS

Sur la Lettre de M. l'Abbé P... *Grand-Archidiacre & Membre de plusieurs Académies, à M.* DE LA MÉTHERIE (1);

Par M. REYNIER.

LES discussions littéraires ont une influence réelle sur l'avancement de nos connoissances, & les objections que M. P. fait aux conclusions que je tire de mes expériences sur la marchant, peuvent être le sujet des recherches les plus intéressantes. Il en doit résulter nécessairement quelques lumières sur la reproduction des plantes cryptogames; & les connoissances que M. P. développe dans sa lettre, donnent lieu d'espérer des découvertes utiles.

L'objection principale que M. P. propose, est, *que nous ne connoissons dans les êtres organisés qu'une seule & même manière de reproduction, qui s'opère par le mélange des deux sexes.* D'où ce physicien conclut qu'en admettant les corps contenus dans les godets, comme des espèces de cayeux, on doit aussi reconnoître des parties sexuelles, une fécondation, & des semences sur l'existence & la nature desquelles tous les botanistes s'accordent. On me permettra d'observer au sujet de cette identité d'avis, qu'un grand nombre de botanistes se sont copiés, sans étudier la physiologie des plantes, & que cette identité n'est pas complette, puisque quelques observateurs modernes, comme M. Schmiedel, en proposent un différent. De plus il est permis d'avoir des doutes sur ces parties sexuelles, jusqu'au moment, où des expériences concluantes auront démontré leur existence, & jusqu'à présent on n'allègue que des observations microscopiques. Ainsi, la seule raison qu'on puisse donner, en faveur du sexualisme des marchants, est l'analogie, qui seroit décisive, il est vrai, si des expériences ne démontroient pas, que les graines, même celle des plantes parfaites, peuvent être fécondes sans le concours des sexes. Les Naturalistes connoissent certainement les expériences de M. Spallanzani sur les plantes, & savent qu'il a obtenu des semences fécondes, en isolant des fleurs à pistils de plantes uni-sexuelles, avec l'exactitude que ce physicien célèbre met dans ses recherches. Les soins qu'il y a donnés rendent ses expériences décisives, & prouvent que le concours des sexes n'est pas

(1) Journal de Physique, Mai 1787.

même une loi essentielle pour les plantes parfaites. Je renvoie à son ouvrage (1) pour les détails de ses expériences, qui sont vraisemblablement connus de M. P. L'analogie ne peut donc nous faire conclure en faveur du sexualisme des marchants, puisque des plantes composées de parties dissimilaires peuvent se reproduire sans le mélange des sexes, & la seule preuve qui seroit admissible, est la découverte des organes sexuels, qui n'est point sûre, puisque les avis des Naturalistes ne sont pas uniformes.

La distinction que M. P. fait avec beaucoup de justesse, me paroît conforme au sentiment de tous les Naturalistes. Il est certain qu'il n'existe aucun rapport entre leur développement, ni même entre leur manière de propager la plante qui les produit; mais lorsque M. P. distingue les cayeux & les bourgeons des graines, il nous paroît un peu moins fondé. Les cayeux & les bourgeons ne different que par position, ils sont également des individus en raccourci des espèces de charpente, contenant l'esquisse des formes, qui deviennent des individus parfaits, lorsque des molécules similaires se logent dans leurs mailles par le travail de la vie. Les graines ont une ressemblance parfaite avec les cayeux, par leur nature, leur but, leur manière de se développer, & par leur production, qui est une suite immédiate de la surabondance des molécules organiques. Et cette ressemblance est d'autant plus intime, que les expériences de MM. Spallanzani, de Necker, &c., démontrent qu'il existe des semences fécondes, sans le concours des sexes.

Je serois enchanté que cette petite discussion pût engager M. P. à faire part des lumières qu'il paroît avoir sur les plantes cryptogames; il rendroit un service essentiel de les communiquer, & certainement personne ne les recevroit avec plus de satisfaction que moi.

LETTRE
DE M. GUILLOT;
A M. CAVELLIER,
Elève de l'Ecole Royale des Mines.

MONSIEUR,

Je viens de lire avec plaisir la description & l'analyse d'une nouvelle mine de cobalt grise arsenicale, entre-mêlée de galène, que vous

(1) Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux & des plantes, par M. l'Abbé Spallanzani, traduction de M. Senebier, page 353 & suiv.

venez de faire imprimer dans le Journal de Physique du mois de Juillet dernier, page 33. Il est très-probable, Monsieur, que cette espèce de mine ne vous a paru nouvelle que par sa couleur grise, & la combinaison de nickel, que vous présumez qu'elle contient ; car vous savez que *Bergmann* parle dans sa sciagraphie, d'une mine de *cobalt natif uni à l'arsenic*, & que M. l'Abbé Mongez dit positivement qu'elle est de couleur grise (1) ; je ne présume pas que ce soit le mélange de galène qui vous ait déterminé à la regarder comme une substance nouvelle; car, étant élève des mines, vous ne devez pas ignorer que si l'on vouloit former de nouvelles variétés d'après les mélanges, que le nombre n'en finiroit plus. C'est donc la combinaison du nickel & la couleur grise qui vous ont déterminé à donner une analyse de cette mine ; mais j'ai bien peur, Monsieur, que votre combinaison de nickel, dans votre nouvelle mine, ne soit un peu hasardée ; car vous ne l'établissez que sur la couleur verte de la chaux de cobalt, & M. Sage, votre maître, possède depuis long-tems dans son cabinet, des mines de cobalt vertes ; il y a sous le N°. 33 des cobalts, une *mine verte de cobalt*, *compacte*, *entre-mêlée de mine noire de cobalt*, *recouverte d'une efflorescence lilas*. Certainement si la couleur verte des cobalts indiquoit la présence du nickel, M. Sage n'auroit pas manqué de l'annoncer. D'après cela, Monsieur, je crois qu'il seroit nécessaire de revoir encore votre nouvelle mine, pour déterminer d'une manière plus certaine la combinaison du nickel, en prenant garde toutefois que cette efflorescence verte ne soit due à quelques mêlanges de *kupfernickel grisâtre*, *recouvert d'efflorescence verdâtre d'Allemont en Dauphiné :* DESCRIPTION MÉTHODIQUE *du cabinet de l'Ecole Royale des mines*, *par M.* SAGE, *page* 237, *N°.* 42, parce que si cette substance n'étoit que mélangée, on ne pourroit faire de cette mine une variété nouvelle, sans tomber dans le défaut de multiplier ces êtres sans nécessité. Vous avez trop d'esprit & trop de connoissance, Monsieur, pour tomber dans ce vice, si commun à quelques minéralogistes.

J'ai l'honneur d'être, &c.

A Paris, *ce* 2 *Août* 1787.

---

(1) *Voyez* encore la Description méthodique du cabinet de l'Ecole Royale des Mines, depuis la page 232 jusqu'à la page 235.



ont beaucoup emprunté de la latine ; mais elles ont aussi des mots qui viennent du grec, de l'arabe, de l'hébreu, &c. ; d'autres viennent des langues du nord, du celte, &c. ; ainsi les souches ne peuvent plus être communes.

L'harmonie des mots est encore une considération essentielle à faire dans une langue. Une oreille délicate trouvera des sons durs, barbares, d'autres agréables, ceux-ci rudes, ceux-là doux, &c. Quelques mots deviennent grands, majestueux, risibles, badins, &c. par l'emploi qu'on en fait ordinairement. Ainsi une autre perfection de la langue consistera dans le choix de mots appropriés à la chose. Toutes les langues existantes sont bien éloignées de ces différens degrés de perfection.

Peut-on ramener dans un instant la langue d'un peuple policé aux règles que nous venons d'établir ? L'exemple de toutes les nations prouve absolument le contraire. Voici la marche qu'ont suivie toutes les langues : elles consistoient d'abord en mots plus ou moins durs ; mais à mesure que l'oreille devient délicate, on adoucit ces mots ; on perfectionne la construction des phrases. Les langues deviennent plus exactes : on crée de nouveaux termes. On avoit dans le principe donné des noms génériques à un grand nombre d'objets différens, auxquels on en assigne puis de particuliers. . . . mais tous ces changemens se font peu-à-peu *par l'usage*, *par le tems*, c'est-à-dire, que la nation qui étoit convenue d'appeller tel objet par tel mot, s'appercevant ensuite que cette dénomination est trop générale, qu'elle n'est point dans le génie de sa langue, qu'elle est dure, &c. convient tacitement d'en adopter tel autre : c'est ce qu'on appelle l'*usage*, qui est le seul maître absolu dans cette partie, puisque ce langage étant un objet de convention, doit être admis par conséquent par tous les membres de la société.

Il seroit facile de prouver par l'histoire, si c'en étoit ici le lieu, que tous les changemens arrivés aux différentes langues ne se sont jamais faits que de cette manière ; par exemple, la langue françoise encore très-dure sous Louis XII, se perfectionna un peu sous Charles VIII, par la suite de son séjour en Italie, acquit encore davantage sous François premier & ses successeurs jusqu'à Malherbe, Corneille, &c. enfin s'épura entièrement sous les plumes de Pascal, de Bossuet, de Fénelon, de Racine, &c. La langue chinoise, qui est la nation qui s'est conservée le plus long-tems dans un état florissant a aussi la langue la plus étendue & la plus riche.

Mais il seroit impossible de substituer tout de suite un grand nombre de nouveaux mots, quoique ceux-ci fussent plus conformes à l'analogie que les anciens. Certainement Voltaire, Rousseau, &c. eussent voulu adopter une souche commune à tous les meubles pour s'asseoir, qu'on ne les eût pas suivis. Nous avons vu Voltaire vouloir en vain changer seulement l'ortographe, & en substituer une beaucoup plus raisonnable, & sa méthode n'a été adoptée qu'en très-peu de mots. M. Adanson, qui avoit

Mais l'usage a déjà banni une partie de ces mots, & y en a substitué d'autres plus analogues, plus doux, & qui flattent davantage l'oreille; & il n'est pas douteux qu'on portera plus loin cette réforme, mais doit-on changer toute la nomenclature de la chimie, & substituer aux anciens mots des mots plus analogues? Je crois qu'ici comme dans toutes les autres parties de la langue, on doit suivre la même méthode, celle qui est autorisée par l'usage; & il ne faut pas s'écarter des règles reçues, qui sont:

1°. Ces changemens ne doivent se faire que peu-à-peu & avec sagesse. On doit y porter d'autant plus de circonspection, que la plus grande partie de ces mots sont d'un usage commun dans la société pour le commerce, les arts, la pharmacie, &c.

2°. Dans ces changemens on doit par conséquent s'éloigner le moins possible des anciens mots.

3°. On consultera autant qu'on pourra l'analogie.

4°. On ne doit point négliger l'harmonie des mots, & on ne peut absolument s'écarter du génie de la langue. Un mot nouveau ne doit être ni *dur*, ni *barbare*, sur-tout dans un moment, où on adoucit tous les mots, & sans doute trop. Les oreilles sont si délicates qu'on ne dit plus paille, cheval, &c. On prononce pâie, zeval, zéveux, &c.

5°. Une nomenclature nouvelle ne doit point reposer sur des idées systématiques; car autrement chaque école ayant un systême différent, aura une nomenclature différente; & ce systême renversé par des expériences postérieures, la nomenclature deviendra vicieuse. Or, une expérience constante prouve que tous les systêmes sont détruits les uns par les autres. Cependant la langue doit toujours demeurer la même pour exprimer les faits: que la lumière, que les couleurs se comportent ou non, comme l'a dit Newton, le blanc n'en sera pas moins blanc, le noir n'en sera pas moins noir, que celui-ci soit ou ne soit pas l'absence de toute couleur, & celui-là la réunion de toute couleur; & jamais la langue de l'optique ne s'est ressentie des différentes opinions des physiciens.

C'est d'après ces principes que je vais examiner la nomenclature reçue en chimie, les changemens qu'on pourroit y faire, & ceux qu'on a proposés. Je ne donne ces réflexions que pour satisfaire un grand nombre de nos Lecteurs.

La nomenclature proposée par de célèbres chimistes dans le cahier précédent, me paroît s'écarter en tout des points essentiels dont nous venons de parler.

1°. Elle propose de changer tout de suite la plus grande partie des mots. Or, nous avons fait voir que cela ne s'est jamais fait, ni ne peut se faire dans aucune partie de la langue.

2°. Elle s'éloigne entièrement des anciens mots consacrés par l'usage, comme le prouve son exposition.

Je réponds que ces mots sont consacrés par l'*usage*, qu'une partie de ces mots a passé dans la société, & qu'on s'en sert ordinairement, soit pour les objets de pharmacie, soit pour les objets utiles aux arts, soit pour ceux du commerce, &c., & qu'ainsi on ne peut faire que les changemens autorisés par l'*usage*; au reste le même inconvénient se trouve dans toutes les parties de la langue, & dans toutes les sciences; ces noms sont d'ailleurs reçus dans toutes les langues étrangeres. De ces généralités, nous allons passer à un examen détaillé.

Je ne répéterai point ce que j'ai dit (1) ailleurs sur l'idée peu fondée d'admetre un aussi grand nombre de substances simples ou non décomposées. Ce nombre qu'on fixe aujourd'hui à 55, peut être porté beaucoup plus loin; car si on regarde *les bases de tous les acides végétaux & animaux*, comme des êtres simples, on sent où on se jette, puisque la plûpart des plantes ont des acides particuliers, ainsi qu'un grand nombre d'animaux, sur-tout parmi les insectes.

Mais n'est-il pas prouvé que tous les acides végétaux & animaux se décomposent au feu; c'est ce qu'a fait voir M. l'Abbé Fontana dans deux excellens mémoires, insérés dans ce Journal en 1778. D'ailleurs M. de Morveau regarde la base des acides végétaux, par exemple, de l'acide saccharin (2) comme une huile; or, on regarde les huiles comme composées d'air inflammable & de charbon (3). Ainsi la base des acides végétaux ne sauroit donc point être regardée comme un être simple. Nous en pouvons dire autant des acides animaux.

Neuwton regarde la lumière comme composée de sept couleurs, & est suivi par un grand nombre de physiciens; quoique je regarde l'opinion contraire, comme plus vraisemblable, on ne peut pas l'avancer comme un fait.

Tous les physiciens regardent la matière de la chaleur comme un composé.

J'ai aussi fait voir (Discours préliminaire de ce Journal, janvier 1787,) que l'air inflammable & l'air impur peuvent passer à l'état d'air pur; ainsi ils peuvent se décomposer.

---

(1) Discours préliminaire de ce Journal, Janvier 1787, & dans ma Lettre du même Journal, Mars 1787.

(2) Dans ce Journal, 1786.

(3) M. Lavoisier, dans ce Journal, Août 1787.

Ce sentiment ne me paroit pas fondé. Il est d'abord bien sûr que l'huile d'olives dont parle M. Lavoisier contient un corps muqueux dont on peut retirer l'acide saccharin. Il est encore bien sûr que le benzoin qui est une résine ou huile essentielle épaissie, distillée dans les vaisseaux fermés sans accès de l'air pur, donne un acide très-piquant, en même-tems qu'il se dégage de l'air inflammable... D'où j'ai conclu que les huiles sont des soufres végétaux ou des acides végétaux saturés d'air inflammable.

théorie que par des faits très-vrais & très-bien vus; nous disons aussi: *nous n'avançons que des faits, & nous repoussons toute hypothèse.*

Enfin cette idée de donner des noms qui expriment que la substance dénommée est principe de telle autre, est plus spécieuse que fondée; prenons l'air inflammable, on veut l'appeler hydrogène, parce qu'on le regarde comme un des principes de l'eau; mais l'air pur ne mérite-t-il pas plutôt ce nom, puisque dans cette opinion il fait les 0,87 de l'eau, tandis que l'air inflammable n'en est que les 0,13?

D'ailleurs l'air inflammable est aussi regardé comme un des principes de l'huile, dont il est les 0,21; on devroit donc plutôt l'appeler *eleogène*.

Enfin l'air inflammable entre aussi dans l'alkali volatil. On l'appellera donc encore *ammoniacogène*.

En appelant l'air inflammable hydrogène, cela jetteroit dans l'erreur, & feroit croire qu'il n'entre que dans l'eau.

On sent la foule d'objections qu'on peut faire à cette méthode....; mais nous allons passer à l'examen des nouveaux noms proposés.

1°. *Lumière.*

2°. *Calorique.* Il n'y a point de raison pour substituer ce mot, qui cependant est dans le génie de la langue, à celui de la *matière de la chaleur.*

3°. *Oxigène.* Ce terme qui signifie principe des acides, tient à un systême, savoir que l'air pur sous forme concrète, est le générateur des acides. Or, les chaux métalliques contiennent cet air, suivant le même systême, & ne sont point acides; l'eau dans ce systême contient encore beaucoup plus d'oxigène, puisqu'il en fait les $\frac{8}{9}$, & n'est point acide. Ce mot est donc impropre, & on seroit plus fondé à l'appeller *hydrogène.*

Gaz oxigène, sera rejetté par la même raison; je ne vois pas pourquoi on donne d'après Macquer, & quelques autres à toutes les espèces d'airs, le nom de gaz emploié par Vanhelmont (du mot *gest*, qui en allemand signifie esprit), tandis qu'on conserve le nom d'air à celui de l'atmosphère. L'atmosphère est composée dans ce systême de gaz oxigène, de gaz azotique, de gaz carbonique; il faudroit donc aussi dire gaz atmosphérique.

Je conserverai le nom d'air à tous ces fluides, nom qui est adopté par la majeure partie des physiciens, & je continuerai d'appeler celui-ci *air pur.*

4°. *Hydrogène*; ce nom tient à un systême comme nous l'avons dit. Ainsi il doit être rejetté par toutes les raisons que nous avons apportées.

Gaz hydrogène le sera par la même raison, & je conserverai avec tous les physiciens le nom d'air inflammable.

5°. *Azote* ou *radical nitrique.* Azot, dit le Dictionnaire de Trévoux, signifie la matière première des métaux.

On a dérivé des mots grecs *a*, sans, *zos*, animé, vie, air qui ne peut entretenir la vie, mais il n'est pas le seul; ce mot n'étant pas françois

combinaiſons des métaux avec l'arſenic. Les minéralogiſtes n'abandonneront pas certainement ce terme.

Le mot de foie de ſoufre eſt aſſez impropre, il eſt vrai. Qu'on y ſubſtitue ſeulement celui de ſoufre. On dit ſoufre doré d'antimoine; ainſi on pourroit dire ſoufre de potaſſe, ſoufre de natron, &c. ſi le public veut adopter cette expreſſion.

Gaz hydrogène ſulfuré ne me paroît pas propre pour exprimer l'air hépatique; je dirai air inflammable ſulfureux.

8°. *Phoſphore* ou *radical phoſphorique.* On peut appliquer au phoſphore tout ce que nous venons de dire ſur le ſoufre. Ainſi nous conſerverons les noms d'acides phoſphoriques, & ſels phoſphoriques.

Quant aux combinaiſons du phoſphore, nous rejetons également *phoſphure.* Si le public adopte l'expreſſion de ſoufre de natron, pour le foie de ſoufre alkalin, on dira également, *phoſphore de natron* pour la combinaiſon du natron & du phoſphore, &c. Je conſerverai le mot de ſidérite. Gaz hydrogène; je conſerverai le nom d'air inflammable phoſphorique.

9°. *Radical muriatique*; pourquoi ôter le nom d'acide marin, pour y ſubſtituer celui d'acide muriatique? *muria*, en latin ſignifie ſaumure, & non point ſel marin.

Muriate eſt *dur* & *barbare.* Je conſerverai le nom de ſel marin, & je continuerai de dire ſel marin calcaire, ſel marin de magnéſie, &c. ſuivant l'uſage reçu.

Nous ne pouvons pas admettre le mot acide muriatique ou marin oxigéné, par les raiſons que nous avons apportées au mot *oxigène.* Le mot *acide marin déphlogiſtiqué* exprime très-bien; mais puiſqu'il faut qu'une nomenclature puiſſe être adoptée dans tous les ſyſtêmes, & que dans celui-ci on ne veut pas même ſouffrir le mot *phlogiſtique*, nous dirons *acide marin avec excès d'air pur*, & *ſel marin avec excès d'air pur*; pour exprimer, par exemple, le ſublimé corroſif, nous dirons ſel marin de mercure, avec excès d'air pur.

On dit, *les ſels avec excès d'acide*, *les ſels avec le moins d'acide*; nous diſtinguerons auſſi en général trois états dans les acides; 1°. celui où l'air pur n'eſt ni en excès, ni en moins; 2°. celui où l'air pur eſt en excès, qui eſt ce qu'on appeloit *déphlogiſtiqué*; 3°. celui où l'air pur eſt en moins, qui eſt ce qu'on appeloit acide phlogiſtiqué. Ainſi en ajoutant de l'air pur à l'acide ſulfureux, il paſſe à l'état d'acide vitriolique; nous dirons donc *ſels avec excès d'acide*, *ſels avec moins d'acide*, *ſels avec excès d'air pur*, *ſels avec moins d'air pur.* Ainſi l'acide ſulfureux pourra être appelé acide vitriolique avec moins d'air pur, l'acide nitreux phlogiſtiqué, acide nitreux avec moins d'air pur, l'acide phoſphorique phlogiſtiqué, s'il exiſte, acide phoſphorique avec moins d'air pur, &c.

Au reſte, il eſt vraiſemblable, d'après les expériences de M. Weſtrumb & de M. Hermſtadt, que tous ces acides végétaux ne ſont que des modifications; ils ſont altérés par des portions huileuſes ou autres. Mais lorſqu'on les en a dépouillés, ils reviennent tous à l'acide ſaccharin qui paſſe enſuite à l'état d'acide tartareux, & puis d'acide acéteux.

23°. *Radical camphorique, acide camphorique.* Soit : je préfere ſel camphorique, au lieu de *camphorate.*

On borne ici la liſte des acides végétaux; mais, comme nous avons dit, elle peut devenir immenſe, puiſque chaque plante a un ou pluſieurs acides particuliers, ainſi que chaque gomme, chaque gomme-réſine, chaque réſine, &c. &c. Ainſi dans ce ſyſtême on peut avoir certainement pluſieurs centaines, peut-être pluſieurs milliers de *radicaux acides végétaux*, qu'on regardera comme des êtres ſimples ou non-décompoſés.

On appelera ces acides du nom de la ſubſtance dont on les retire; ainſi l'acide du baume de tolu ſera l'acide toluſien, l'acide de l'encens, l'acide thurique, &c. & les combinaiſons de ces acides ſeront les ſels toluſiens, les ſels thuriques, &c.

24°. *Radical lactique, acide lactique.* Soit : je préfere *ſel lactique*, au *lactate* qui eſt *dur* & *barbare.*

25°. *Radical ſacho-lactique.* Si cet acide eſt réellement différent de l'acide ſaccharin, je préfere de l'appeler ſaccharo-lactique, & ſes combinaiſons ſels ſaccharo-lactiques, au lieu de *ſaccholate.*

26°. *Radical formique.* Je préfere acide formicin, & ſel formicin, au *formiate*, qui eſt *dur* & *barbare.*

27°. *Radical pruſſique.* L'acidité de ce principe ne me paroît pas prouvée; l'acide phoſphorique qu'y a démontré M. Weſtrumb eſt étranger au principe colorant, puiſque la ſeule chaleur des charbons & le contact de l'air inflammable colorent le fer & beaucoup d'autres métaux en bleu. Les *pruſſiates* me paroiſſent donc être mis au nombre des alkalis, des chaux calcaires & des chaux métalliques.

28°. *Radical ſébacique.* Je préfere *acide ſébacé*, *ſel ſébacé*, au *ſebate.*

29°. *Radical lithique. Lithos* en grec ſignifie pierre. Acide lithique ſignifie donc acide de pierre, ce qui eſt trop général; ainſi puiſqu'on veut faire un nouveau nom, je préférerai *acide calculeux*, dont les combinaiſons ſeront le *calcul* ou les *ſels calculeux ;* mais eſt-il prouvé que cet acide ſoit différent de l'acide ſaccharin que Bergman & M. d'Arcet ont tiré du calcul ? Je ne le crois pas. Ainſi avant que d'admettre cet acide, il faut de nouvelles expériences.

30°. *Radical bombique.* Acide de ver-à-ſoie. Je préfere acide bombicin, comme nous diſons acide formicin, & ſel bombicin, à *bombiate*, qui eſt *dur* & *barbare.*

Je répète ici ce que j'ai dit au ſujet des acides végétaux. Si le ver-à-ſoie a un acide, il eſt vraiſemblable que toutes les chenilles en ont auſſi un,

Acide arſenique. Je préfere acide arſenical, comme ancien & étant très-bon, très-ſonore, & ſel arſenical à *arſeniate*, qui eſt *dur.* Acide tungſtique, acide molybdique, ſont reçus, ainſi il ne faut pas les changer. Mais je dirai ſel tungſtique, ſel molybdique, au lieu de tungſtate & de molybdate, qui ſont *durs.*

On va peut-être dire que les chaux métalliques ne différant des acides métalliques que par une moindre quantité d'air pur, doivent conſerver le nom d'oxides. Cette conſéquence ne me paroît pas juſte par les raiſons que je viens de rapporter. J'en conclurai plutôt, comme je l'ai fait dans mon Ouvrage ſur l'air, que les chaux & les alkalis ne different peut-être pas autant des acides qu'on le penſe communément, & qu'ils tirent leurs principales qualités d'un principe commun, la matière de la chaleur. Cette conjecture eſt fortifiée par la terre peſante, qui calcinée a toutes les propriétés des chaux calcaires, quoiqu'elle paroiſſe tenir aux terres métalliques.

48°. *La ſilice.* Nom impropre : pourquoi ôter le mot de *terre* à toutes ces ſubſtances ? Ne laiſſe-t-on pas le nom de gaz à tous les airs, celui d'acide à tous les acides. . . . Pourquoi ne pas laiſſer celui de terre à toutes les terres ? Je dirai donc la terre quartzeuſe ou la terre ſiliceuſe.

49°. *L'alumine.* Je dirai la terre argileuſe ou la terre alumineuſe.

50°. *La baryte*, du mot *barus*, qui en grec ſignifie peſant. C'eſt donc toujours donner le nom de peſant à cette terre; mais c'eſt le donner en grec, & non pas en latin ou en françois : qu'y gagne-t-on? je conviens que le mot *peſant* eſt ici impropre; mais l'uſage a prévalu. Tous les Naturaliſtes diſent *ſpath peſant*, il faut donc que le Chimiſte diſe *terre peſante* juſqu'à ce que l'uſage y ait ſubſtitué un mot plus convenable.

51°. *La chaux* pour la terre calcaire dépouillée d'air acide. Deux ſentimens partagent aujourd'hui les Chimiſtes ſur la nature de la chaux. Les uns, tels que les anciens, Lemeri, Meyer, & un très-grand nombre de Chimiſtes d'aujourd'hui penſent qu'il y a dans la chaux vive une grande quantité de feu combiné ſous une forme quelconque, & que c'eſt ce feu qui lui donne ſa cauſticité. Baron dans ſes notes ſur Lemeri, a ſoutenu le contraire (pour n'être pas de l'avis de l'auteur), il croit que la chaleur qui ſe dégage de la chaux lorſqu'on la met dans l'eau, vient de l'eau. Le célèbre Black & beaucoup d'autres Chimiſtes ſuivent cette opinion. Le mot *chaux*, dans le premier ſyſtême, n'eſt pas ſeulement la terre calcaire dépouillée d'air acide, mais c'eſt la terre calcaire qui en perdant ſon air acide s'eſt combinée avec la matière du *feu*, le *cauſticon*, &c. Nous conſerverons donc le mot *terre calcaire*, qui eſt admis dans les deux ſyſtêmes.

52°. *La magnéſie.*

53°. *La potaſſe.* Quoique ce mot qui vient de l'allemand ne flatte guère l'oreille, cependant comme il eſt admis dans le commerce, il faut le laiſſer.

l'eau, & on dit diſſolution aqueuſe de noix de galles. Je dirai auſſi diſſolution ſpiritueuſe de noix de galles.

Alcohol nitreux muriatique, pour *eſprit de nitre dulcifié*, *acide marin dulcifié*. Je préfererai *acide nitreux alcoholiſé*, *acide marin alcoholiſé*. Ceci exprime mieux la choſe.

Ether ſulfurique, *muriatique*, *acétique*, *&c.* Je conſerverai les anciens noms *éther vitriolique*, *nitreux*, *marin*, *acéteux*, *&c.*

Savons alkalins, terreux, métalliques, &c. On n'a rien changé ici.

Savonule de térébenthine. Pourquoi ne pas continuer de dire ſavon de térébenthine ? Le nom de l'huile exprime aſſez que c'eſt une huile eſſentielle.

Telles ſont les réflexions que je ſoumets au jugement du Public, qui eſt le ſeul juge dans cette matière.

Ce Journal étant le dépôt de toutes les découvertes & de toutes les idées nouvelles, je continuerai d'y inſérer avec la plus grande impartialité les differentes opinions en laiſſant à chacun ſon ſentiment & ſa nomenclature.

Quelques Auteurs ont été fâchés de quelques notes que j'ai miſes à leurs Mémoires. Cependant je ſuis bien éloigné de vouloir faire de la peine à qui que ce ſoit ; mais il me paroît que c'eſt une choſe permiſe à tout le monde, dès qu'on n'altère pas le texte & que la note eſt honnête. Tous les traducteurs ne mettent-ils pas des notes ? M. de Morveau a enrichi ſa traduction de Bergman de notes, ainſi que la traduction des Œuvres de Schéele faite par Madame Picardet. M. de Diétrich en a mis également au *Traité du Feu* de Schéele. M. Kirwan en a mis également à la traduction angloiſe des Ouvrages de Schéele, & ni Bergman ni Schéele ne l'ont trouvé mauvais. Si ces notes ſont permiſes dans une traduction, elles ſont peut-être néceſſaires dans un Journal. Les ſavans qui veulent bien nous envoyer des Mémoires traduits des langues étrangères, y mettent auſſi ſouvent des notes intéreſſantes, tel que l'a fait M. Champy, dans l'excellent Mémoire de M. Lorgna ſur le natron.



ter ſur le comble une perche, de force & de hauteur à ne pouvoir être ébranlée par les vents. Je la termine en pointe mouſſe, & j'y pratique une rainure qui puiſſe recevoir mon conducteur. Je fais en ſorte que ce fil-de-fer ou la pointe argentée excède la perche ſans être ébranlée par les vents, & en déroulant ou dévidant autant de fil qu'il en faut pour la longueur de la perche, je le loge dans ſa rainure, je l'y fixe avec de petits taquets ou autrement, & je place la perche. Enſuite, dévidant toujours mes deux fils, & de tems en tems les tordant l'un ſur l'autre, je les conduits le long des toits & des murs, en les arrêtant de diſtance en diſtance avec des chevilles ou fiches, juſqu'à quatre ou cinq pieds des fondations, où creuſant un trou de quelques pieds, enſuite une rigole horiſontale à la même profondeur du trou, & chaſſant loin des fondations juſqu'à dix ou douze pieds, où je fais creuſer un autre trou plus profond, j'y loge l'autre bout des deux fils. Il ſeroit à propos de les enduire en entier d'un bon vernis gras, & de mettre quatre à cinq couches à la partie enfoncée en terre.

Je ne penſe pas qu'on puiſſe placer de meilleurs paratonnerres & à meilleur marché & avec plus de facilité (1). Je ſais qu'on place en France & par-tout des conducteurs le plus efficacement poſſible, mais je ſais auſſi qu'on en place de fort mauvais; que le défaut de connoiſſances, tant dans les ouvriers que dans ceux qui les emploient, donne lieu à des défectuoſités dont les moindres peuvent être très-dangereuſes.

Beaucoup de gens ont des connoiſſances vagues en électricité; ils ont chargé leur mémoire des mots *conducteurs*, *iſoloirs*, *iſolement*, *&c.* Ils ont vu des deſcriptions de paratonnerres iſolés, ils ne penſent pas qu'on en puiſſe élever ſans qu'il y ait de l'iſolement. Je me rappelle à cet égard qu'un raiſonneur de cette claſſe diſoit en ſomme à quelqu'un qui l'écoutoit avec extaſe, que la vertu préſervative des conducteurs giſſoit abſolument dans l'électricité du verre ou du corps réſineux qui iſoloit le conducteur à raiſon de l'analogie de l'électricité avec la matière du tonnerre. Comme

---

(1) Un fil de fer s'il n'eſt pas un peu gros ſera fondu par l'exploſion de la foudre qui partiroit d'un nuage très-chargé. D'ailleurs, ce fil de fer ſe rouillera promptement, ſur-tout la portion qui ſera en terre. Il eſt vrai que l'Auteur propoſe de le vernir; mais ne ſeroit-il pas à craindre que ce vernis ne prive ce conducteur de toute ſa force? car il eſt connu en Phyſique que les métaux ne conduiſent que par leurs ſurfaces. Si celle du fil de fer eſt enduite d'un vernis capable de la défendre de la rouille, il eſt vraiſemblable qu'il perdra toute ou preſque toute ſa force conductrice.

On peut même craindre que les paratonnerres ordinaires, quoique beaucoup plus gros, deviennent avec le tems incapables de ſoutirer l'électricité des nuages, ſavoir, lorſqu'ils ſeront trop rouillés. Il ſeroit peut-être néceſſaire de dorer non-ſeulement l'extrémité ſupérieure, mais encore toute leur ſurface. Il eſt vrai que ceci ſeroit trop diſpendieux. On pourroit donc le recouvrir d'un autre métal moins précieux, ou ſubſtituer des verges de cuivre à celles de fer. C'eſt une obſervation que je propoſe à M. Geanty & à tous les Phyſiciens. *Note de M. de la Métherie.*

MÉMOIRE

POUR SERVIR A L'HISTOIRE

DE LA RESPIRATION DES POISSONS;

Par M. BROUSSONET.

LA reſpiration eſt une de ces fonctions eſſentielles, un moyen d'exiſtence dont la Nature a doué tous les êtres vivans; on en retrouve des traces juſque dans les plantes; mais quoique ſon but dans cette fonction importante ſoit par-tout le même, les moyens qu'elle a mis en œuvre pour le remplir ſont variés à l'infini.

Parmi les différens ordres d'animaux, il en eſt qui ne reçoivent que de l'air dans les organes de la reſpiration, d'autres qui n'y font paſſer que de l'eau; & cette conſidération offre les caractères d'une diviſion très-ſenſible dans le règne animal.

La différence des organes de la circulation eſt toujours en raiſon de celle qu'on obſerve dans ceux de la reſpiration; l'une & l'autre de ces fonctions ſubiſſent en quelque ſorte, dans les différentes claſſes d'animaux, une dégénération graduelle : ainſi dans les oiſeaux les poumons ſont très-étendus, ils communiquent à pluſieurs cavités particulières, & l'air pénètre dans l'intérieur des os. Le cœur eſt diviſé en deux ventricules, munis chacun d'une oreillette, & leur ſang eſt plus chaud que celui des quadrupèdes & des cétacées. Ceux-ci ont les poumons moins étendus, ces parties ne ſe portent pas au-delà du thorax; leur cœur, comme dans les premiers, eſt diviſé en deux ventricules & deux oreillettes, mais leur ſang eſt moins chaud; il l'eſt cependant beaucoup plus que celui des reptiles & des quadrupèdes ovipares, dont les poumons ſont membraneux, formés par des eſpèces de veſſies & garnis de fibres muſculaires; il n'y circule qu'une petite portion du ſang, le reſte paſſe immédiatement d'un ventricule à l'autre. Les inſectes préſentent enſuite des différences plus ſenſibles; leur cœur eſt membraneux, à peine ſuſceptible de mouvement; ils ont, au lieu de poumons, des vaiſſeaux particuliers répandus dans différentes parties du corps; leur ſang, ſi on peut donner ce nom à la liqueur qui paroît en tenir lieu, n'a point acquis ce degré de couleur & de chaleur qui caractériſe ce fluide dans les autres animaux. Ici le rapprochement devient ſenſible avec les molaſſes, les coquillages aquatiques & les crabes, qui reſpirent de l'eau comme les poiſſons.

qui forme une poche membraneuſe attachée poſtérieurement au diaphragme. Dans quelques eſpèces, & particulièrement dans le loup marin, j'ai obſervé de petites fibres très-déliées, qui uniſſoient le cœur au péricarde. Les poiſſons cartilagineux n'ont point, à proprement parler, de péricarde; du moins la membrane qui paroît en tenir lieu n'eſt point libre, elle revêt l'intérieur de la poitrine, & elle eſt adhérente aux muſcles qui l'entourent. L'uſage du péricarde dans l'homme & dans les quadrupèdes eſt, ſuivant les anatomiſtes, d'empêcher que le cœur ne s'attache aux poumons, & qu'il ne ſoit comprimé quand ceux-ci ſont remplis d'air, ou qu'il ne ſouffre lorſque les poumons ſont affectés; il étoit néceſſaire que cet organe fût membraneux, d'un tiſſu ſerré & capable de ſoutenir le viſcère qu'il renferme. Dans les poiſſons au contraire, qui n'ont point ces accidens à craindre, le cœur, dans ceux dont la poitrine eſt étroite & formée de parties aſſez dures, eſt renfermé dans un péricarde ſimple, mince & preſque tranſparent : dans ceux au contraire dont la cavité thorachique eſt plus conſidérable, où ce viſcère ne ſauroit être gêné par aucune partie, la nature qui a toujours travaillé ſur le plan le plus économique, n'a point diſtingué le péricarde de la plèvre; une ſeule membrane qui tapiſſe l'intérieur de la poitrine, remplit les fonctions de l'un & de l'autre.

La forme du cœur offre de plus grandes variétés dans les différentes eſpèces de poiſſons, que dans celles des animaux à ſang chaud. M. *Vicq-d'Azyr* a fait voir les plus remarquables de ces variétés, dans les mémoires où il a tracé le plan d'une anatomie complète des poiſſons. En général, le cœur, dans les eſpèces de cette claſſe, eſt proportionnellement à leur corps, plus petit que celui des autres animaux. Dans les oiſeaux, par exemple, cet organe eſt huit ou neuf fois plus gros qu'il ne l'eſt dans les poiſſons d'un égal volume. On ſait que le cœur d'un homme pèſe ordinairement dix onces, ſi le poids total de ſon corps eſt de cent cinquante livres. Haller a trouvé que dans une carpe du poids de 4920 grains, le cœur ne peſoit que 9 grains. Le poids du cœur de l'homme eſt donc deux cens quarante-ſept fois plus petit que le poids du corps, tandis que celui de la carpe l'eſt cinq cents quarante-ſix fois. Ce calcul qui vient à l'appui de notre aſſertion, lui auroit été encore plus favorable ſi l'expérience avoit eu lieu ſur une carpe moins petite; le cœur, dans tous les animaux, étant toujours plus gros proportionnellement au corps, lorſqu'ils ſont jeunes. Dans une carpe du poids de 10572 grains, j'ai trouvé que le cœur peſoit 13 grains; elle étoit, comme on le voit, deux fois auſſi groſſe que celle que *Haller* avoit peſée; auſſi le poids du cœur étoit-il contenu huit cents ſoixante-douze fois dans celui de ſon corps. Dans pluſieurs petits poiſſons de la Seine, dont l'un peſoit 66 grains, l'autre 154, & le troiſième 203, j'ai vu que le poids du cœur étoit renfermé cent

chet au contraire en a donné beaucoup & long-tems après que ſon corps ne manifeſtoit plus aucun ſigne de vie : ce qui a eu lieu en ſens contraire dans l'anguille qui remuoit encore avec aſſez de force, quoique ſon cœur, que j'irritois avec la pointe du ſcalpel, ne donnât plus la moindre marque d'irritabilité.

La ſituation du cœur dans les poiſſons n'eſt pas la même que dans l'homme, ce viſcère occupe dans les premiers le milieu de leur poitrine. Comme ſon uſage ſe borne ici à tranſmettre le ſang aux ouïes, & que ce fluide y eſt porté par une ſeule artère, une poſition au moyen de laquelle il eſt également éloigné des ouïes de chaque côté, eſt ſans doute la plus avantageuſe.

Les oreillettes dans l'homme ſont ſituées à la partie ſupérieure du cœur ; dans les poiſſons l'oreillette eſt placée en ſens contraire, la baſe du cœur touche le diaphragme & la pointe eſt tournée vers la tête. Cette différence dépend ſans doute de celle qu'on obſerve dans le trajet que ſuit le ſang, dont la plus grande partie, dans les poiſſons, eſt rapportée au cœur des parties poſtérieures du corps, tandis que dans l'homme une portion conſidérable eſt renvoyée au cœur des parties ſupérieures. L'oreillette eſt ſituée un peu ſur la gauche ; le ſang lui eſt fourni par un ſinus particulier, formé par la réunion de pluſieurs veines. Ce ſinus eſt beaucoup plus volumineux que l'oreillette : la communication entre ces deux cavités eſt fermée en partie par des valvules. Quelques auteurs ont regardé ce ſinus comme une ſeconde oreillette (*a*) ; il en a du moins l'apparence. *Duverney* qui le premier a diſſéqué ces parties avec ſoin, a détaillé l'uſage de ce ſinus veineux qu'on retrouve dans les reptiles & les quadrupèdes ovipares. Le ſang eſt pouſſé de cette cavité dans l'oreillette, par la contraction du diaphragme que j'ai toujours vu garni de fibres muſculaires dans un très-grand nombre d'eſpèces. Il adhère comme dans l'homme au péricarde ; ſon uſage eſt cependant ici bien différent. Les anatomiſtes ont cru dans le premier cas, devoir attribuer cette adhéſion à la preſſion continuelle du cœur ſur le diaphragme, & que la ſituation droite de l'homme rend néceſſaire. Leur ſentiment étoit confirmé par l'obſervation contraire qui avoit été faite ſur les quadrupèdes, où cette adhérence n'a preſque pas lieu, parce que, diſent ces auteurs, le corps des quadrupèdes eſt dans une ſituation horizontale ; mais l'adhérence du péricarde au diaphragme a lieu ſur les poiſſons, ce qui démontre l'inſuffiſance de cette explication.

Les anatomiſtes ont comparé avec raiſon la ſeule oreillette & le ſeul ventricule qui conſtituent le cœur des poiſſons, à l'oreillette droite & au ventricule droit dans l'homme ; comme ceux-ci ils ſont deſtinés à recevoir le ſang des veines-caves : ils ont cependant tous donné le nom d'*aorte* ou d'*aorte aſcendante*, à la ſeule artère deſtinée à porter

eſt fort grande, & elles peuvent conſerver plus long-tems que les autres eſpèces, l'eau dans leurs organes. On pourroit en quelque ſorte les comparer aux reptiles & aux quadrupèdes ovipares qui ont des poumons celluleux, garnis de fibres, & tels que ces animaux paroiſſent y tenir en réſerve une certaine quantité d'air pour s'en ſervir au beſoin. Dans les eſpèces au contraire qui fréquentent la haute mer, qui nagent toujours dans de grands fonds, & qui ſont deſtinées à exécuter pendant de longues émigrations des mouvemens très-rapides, les ouïes ſont poſées ſur des oſſelets très-grands, & leurs feuillets ſont très-alongés. Pluſieurs ſont pourvus d'un organe particulier, deſtiné, comme les ouïes, à la reſpiration. Cette partie, qui n'a été décrite par aucun auteur, peut être regardée comme une petite ouïe, & elle a rapport en quelque ſorte à un lobule des poumons; elle eſt diſtincte des ouïes & ſituée dans leur cavité de chaque côté, vers la baſe des opercules, & immédiatement après l'élévation que forment les orbites. Le plus ſouvent elle décrit un arc; ſa longueur varie ſuivant les différentes eſpèces: j'en ai vu de plus d'un pouce de long dans pluſieurs eſpèces de ſparus & de perches de grandeur médiocre; elle eſt, ainſi que les ouïes, compoſée de lames rangées en file, mais qui vont en décroiſſant vers les deux extrémités. Ces lames ne ſont point, comme dans les ouïes, placées deux à deux, mais ſimples; leur nombre varie ſuivant les différentes eſpèces de poiſſons. Dans la limande, par exemple, j'en ai compté juſqu'à vingt & une; elles ne ſont jamais fixées ſur un arc oſſeux; elles forment à leur baſe une eſpèce de bourlet, & la membrane qui tapiſſe l'intérieur de la cavité les recouvre en partie. Les trois branches internes de chaque côté de l'artère branchiale, ſe diſtribuent aux trois ouïes internes ſans fournir aucun rameau conſidérable; la quatrième, qui eſt la plus externe, donne naiſſance vers ſon extrémité à un rameau qui, rétrogradant d'abord un peu, va joindre ſur le côté oppoſé aux ouïes, la petite ouïe que je viens de décrire; elle eſt ſur-tout très-apparente dans les poiſſons dont *Artedi* a formé une claſſe particulière ſous la dénomination d'*acanthopterygiens*, & qu'il a caractériſée par la préſence de quelques rayons épineux aux nageoires. J'en ai fait mention ſous le nom de *pſeudobranchia*, dans les deſcriptions d'une eſpèce de ſole, de chœtodon & de clupea que j'ai données dans la première décade de mon hiſtoire générale des poiſſons.

Le canal par lequel les quadrupèdes & tous les animaux à ſang chaud tranſmettent l'air dans les poumons, eſt le même dans tous; ce qui ne s'obſerve pas dans les poiſſons qui reçoivent l'eau dans les organes analogues par différentes ouvertures. Quelques-uns, tels que les lamproies, ont ſur le haut de la tête une ſeule ouverture par laquelle l'eau eſt conduite aux ouïes. Cette ſtructure étoit néceſſaire à

ture par où cet élément eſt reçu & eſt rejeté. Dans les poiſſons, comme nous venons de l'obſerver, l'eau entre par une ouverture & ſort par une iſſue différente. Le mécaniſme au moyen duquel cette opération s'exécute, eſt auſſi bien différent de celui qui ſert à la fonction analogue à celle-ci dans les quadrupèdes; les opercules ſervent de parois à la cavité qui renferme les ouïes, & font l'office des côtes; leur mouvement eſt ſemblable à celui de ces parties dans l'homme & les quadrupèdes. Quand le poiſſon veut prendre de l'eau, la mâchoire inférieure s'abaiſſe, & les deux os qui la compoſent étant joints antérieurement par des ligamens, elle eſt en même-tems dilatée. Les os de la mâchoire ſupérieure ſont portés par leur extrémité poſtérieure en en-bas; & comme ils ſe trouvent articulés avec les os latéraux de la tête qui forment la baſe des opercules, ils font exécuter à ceux-ci un mouvement de baſcule qui porte leur angle antérieur un peu en-dedans & en en-bas, tandis que la mâchoire inférieure les porte en-dehors & en en-haut. Par ces mouvemens combinés, chaque fois que le poiſſon ouvre la gueule, les opercules s'écartent par leur bord, du corps de l'animal, & laiſſent échapper l'eau qui étoit contenue dans la cavité des ouïes; leur mouvement eſt exactement le même que celui des côtes dans la reſpiration. Dans le même inſtant où l'animal ferme la gueule, le bord des opercules eſt ramené ſur le corps; la membrane des ouïes qui le borde en ferme exactement les ouvertures, & l'eau qui étoit entrée dans les cavités lors de la dilatation de toutes les parties, eſt pour ainſi dire, preſſée contre les feuillets des ouïes qui ſe ſont rapprochées au même moment; & c'eſt alors que la fonction de la reſpiration eſt entièrement remplie. Les poiſſons ne la parachèvent donc que dans l'expiration. N'eſt-on pas en droit de conclure avec *Duverney*, guidé par l'analogie, que les animaux qui reſpirent de l'air ne donnent point le principe phlogiſtique de leur ſang à cet élément dans le moment de l'inſpiration, mais ſeulement lorſque le thorax s'affaiſſe, que les poumons tendent à chaſſer l'élément qu'ils contiennent, & que toutes les parties, en ſe rapprochant, forcent l'air à s'unir plus intimément avec les fluides qu'elles charient.

Les poiſſons ont des inſpirations plus fréquentes que les animaux qui vivent dans l'air, parce que le principe qui doit être extrait de l'eau par leurs organes, eſt répandu bien moins abondamment dans ce dernier fluide que dans l'air, & qu'il eſt plus difficile de le ſéparer de l'un que de l'autre.

L'uſage de la *membrane des ouïes* paroît ſe borner à fermer exactement l'ouverture des ouïes, & à augmenter dans certaines eſpèces leur cavité; cette membrane manque dans un grand nombre de poiſſons comme je l'ai déjà obſervé : les *ouvertures des ouïes* ſont alors très-étroites.

Les poiſſons ont, proportionnellement à leur volume, moins de ſang que les quadrupèdes; ce qui s'accorde parfaitement avec la manière imparfaite dont le mécaniſme de la reſpiration s'exécute dans les premiers; pluſieurs anguilles ont à peine fourni quelques onces de ſang, ſuivant *Menghinus*; & l'on trouve dans les *Commentarii Bononienſes*, qu'on n'en a retiré qu'une ſeule once de cent de ces poiſſons.

La quantité du ſang dans les animaux, eſt toujours en raiſon de la perfection de leur reſpiration; cette obſervation peut être faite non-ſeulement ſur les grandes claſſes, mais encore ſur les eſpèces des poiſſons qui offrent, relativement aux organes de la reſpiration, bien plus de variétés que les animaux qui vivent dans l'air. Ainſi les cartilagineux qui ont ces organes les plus étendus, ont auſſi plus de ſang qu'aucun autre poiſſon; de même le brochet, dont les organes de la reſpiration ſont plus complets, pour ainſi dire, que ceux de la carpe, a plus de ſang que celle-ci qui, reſpirant d'une manière plus parfaite que l'anguille, a auſſi plus de ſang que cette dernière.

Les poiſſons ne peuvent ſupporter dans l'eau un degré de chaleur égal à celui que les quadrupèdes ſupportent dans l'air; la différence eſt même à cet égard très-conſidérable, puiſque ceux-ci ne paroiſſent ſouffrir en aucune manière dans une atmoſphère dont la chaleur tranſmiſe à l'eau, feroit infailliblement périr les poiſſons qu'on y plongeroit.

L'homme eſt ſuſceptible auſſi de ſupporter ſans inconvénient une chaleur très-conſidérable.

Pluſieurs ſavans anglois, placés pendant quelque tems dans une atmoſphère où le thermomètre ſe ſoutenoit au 109me degré, ne pouvoient pas dans le même moment tenir leurs mains dans de l'eau dont la chaleur n'étoit que de 57 degrés, & qui auroit ſuffi ſans doute pour détruire l'organiſation des poiſſons. Il exiſte cependant quelques obſervations ſur des poiſſons trouvés vivans dans des eaux aſſez chaudes. Les anciens avoient remarqué cette ſingularité; *Ælien* parle d'un lac de *Lybie*, dont l'eau eſt très-chaude, & où l'on trouve des poiſſons qui meurent ſi on les tranſporte dans une eau moins chaude. On trouve des obſervations ſemblables dans *Saint Auguſtin* & *Cardanus*. *Shaw*, dans ſon voyage en Barbarie, parle de quelques ſources thermales dans leſquelles il avoit trouvé pluſieurs poiſſons du genre des *perches*. Tout récemment, M. des Fontaines, de l'Académie des Sciences, a fait la même obſervation aux environs de Cafza. Le thermomètre de Réaumur, qu'il y a plongé, eſt monté au 30me degré: je ne doute point que l'obſervation d'*Ælien* n'ait eu lieu dans ces mêmes ſources. On trouve dans l'hiſtoire des eaux minérales de *Lucas*, des obſervations ſur des carpes vivantes trouvées dans une eau thermale dont la chaleur égaloit celle du ſang de l'homme. *Valiſnieri* dit auſſi avoir vu des poiſſons vivans dans des eaux thermales; *Conringius* fait mention du même phénomène. *Anderſon*

& demie à amener l'eau au 28me degré. Je suis bien persuadé qu'avec certaines précautions on parviendroit à faire vivre des poissons dans une eau échauffée au-delà de 28 degrés; mais je doute qu'ils vécussent si elle l'étoit seulement jusqu'au 40me. Je me propose de suivre ces expériences & de les varier de différentes manières.

En supposant que les poissons, ainsi que j'ai lieu de le présumer d'après les expériences dont je viens de rendre compte, ne puissent pas supporter une eau échauffée au-delà de 30 degrés; en se rappelant en même-tems qu'il leur est impossible de vivre dans une eau dont la température seroit quelques degrés au-dessous de zéro, il s'ensuivroit que ces animaux ne pourroient se soutenir que dans une échelle tout au plus de 30 degrés, échelle qui, comparée avec celles que peuvent parcourir les animaux à sang chaud, paroîtra sans doute très-courte; elle sera cependant toujours en raison de la chaleur vitale, qui dans les poissons est même au-dessous de celle des reptiles & des quadrupèdes ovipares. Martine a observé sur plusieurs poissons d'eau salée, que la chaleur du sang n'excédoit pas de plus d'un degré celle de l'eau où ils étoient plongés. La même expérience répétée sur une truite & sur d'autres poissons de rivière, lui a donné le même résultat. M. Jean Hunter a vu le thermomètre de Fahz, introduit dans l'estomac d'une carpe, monter du *65*e degré $\frac{1}{2}$, terme de température de l'eau, au *69*e degré, c'est-à-dire, 3 degrés $\frac{1}{2}$ de plus; mais il faut observer que le poisson étoit alors hors de l'eau, circonstance bien essentielle, & qui doit influer beaucoup sur le résultat de l'expérience.

J'ai plongé dans le corps de plusieurs petits poissons de la Seine, que je tenois dans l'eau pendant l'expérience, un thermomètre qui n'est jamais monté plus de $\frac{1}{4}$ de degré au-dessus de la température de l'eau; l'augmentation n'étoit même quelquefois que d'un $\frac{1}{2}$ degré, particulièrement dans ceux qui étoient malades. Une anguille assez grosse, mais foible, n'a fait monter la liqueur que de $\frac{3}{4}$ de degré. Les carpes ont donné constamment un degré d'excédent de chaleur, quelques-unes un degré $\frac{1}{2}$: en général la chaleur des poissons est très-peu considérable, & je crois qu'on peut révoquer en doute l'observation d'*Olafsen*, qui prétend avoir remarqué une chaleur sensible dans le sang d'une espèce de chien-de-mer (le glauque).

Les poissons font une grande déperdition de chaleur animale, l'eau leur en soutire continuellement une grande quantité, la portion de ce fluide qui les environne immédiatement, est aussi plus chaude que partout ailleurs. On a observé qu'une carpe plongée dans un mêlange qui se geloit très-promptement, conservoit autour d'elle une certaine quantité d'eau fluide, quoique le reste du liquide fût totalement gelé.

On ne sauroit rapporter qu'à la respiration le développement de la chaleur des poissons. Les phénomènes d'après lesquels MM. Lavoisier & de la Place ont expliqué la production de la chaleur dans les animaux

de ce ſommeil périodique; les modernes n'ont point fait d'obſervations relatives à ce phénomène, qui mérite cependant une attention particulière. Il eſt aiſé de reconnoître les poiſſons de cet ordre, à leur corps qui eſt alongé, à l'abſence des nageoires ventrales, & aux mouvemens d'ondulation qu'ils ſont obligés d'exécuter pour ſe ſoutenir dans l'eau.

Je ne regarde pas comme un engourdiſſement, proprement dit, celui que pluſieurs auteurs ont prétendu avoir obſervé ſur des poiſſons entièrement gelés & rappelés enſuite à la vie. Peut-être ſe ſont-ils fondés ſur ce qui arrive quelquefois à pluſieurs parties des animaux à ſang chaud, leſquelles reprennent vie après avoir été gelées; mais il faut obſerver que leur ſang eſt bien plus chaud, & qu'il eſt pouſſé avec plus de force dans ceux-ci que dans les poiſſons. Quoi qu'il en ſoit, M. J. Hunter qui a tenté la même expérience ſur ces derniers, ne l'a jamais vu réuſſir; les poiſſons, dont il a fait geler la queue, n'ont jamais pu recouvrer l'uſage de cette partie.

L'eau affecte d'un plus grand nombre de manières les organes de la reſpiration des poiſſons, que l'air n'agit ſur ceux des animaux à ſang chaud. Pluſieurs individus, après avoir reſpiré pendant quelque tems dans une certaine quantité d'eau, la dénaturent au point qu'elle n'eſt plus propre à la reſpiration, comme les animaux à ſang chaud dénaturent l'air, lorſqu'ils ſont raſſemblés dans le même endroit. L'eau tient en diſſolution un plus grand nombre de ſubſtances que l'air, & parmi ces ſubſtances, il s'en trouve beaucoup qui deviennent nuiſibles aux poiſſons; leur vertu délétère agit le plus ſouvent dans ces animaux, ſur les organes de la reſpiration; ce qui a plus rarement lieu dans les animaux qui vivent dans l'air. La nature a cependant doué les poiſſons d'une force aſſez grande pour réſiſter à quelques-uns des changemens que l'eau peut éprouver; ils paſſent, par exemple, librement des eaux ſalées dans les eaux douces, ou de celles-ci dans les eaux ſalées. On ſait combien eſt grand le nombre des ſaumons, des aloſes, des lamproies, &c. qui abandonnent chaque année la mer pour remonter les rivières; les carpes au contraire quittent ſouvent les rivières pour gagner les eaux de la mer. Si l'on fait attention à la différence qu'il doit y avoir pour un poiſſon, de reſpirer de l'eau douce ou de l'eau ſalée, on aura une idée de la force dont nous avons dit qu'ils étoient doués pour réſiſter aux changemens que l'eau peut éprouver, force qui, dans cette circonſtance, eſt au-deſſus de celle qu'on obſerve dans les autres animaux qui ne ſupporteroient pas un changement auſſi grand & auſſi ſubit dans l'air. Ceci peut ſervir à rendre raiſon de l'organiſation moins parfaite que préſentent les parties deſtinées à la reſpiration des poiſſons; ſtructure qui les met à l'abri de la trop grande influence que les dégénérations multipliées de ce fluide auroient ſur leurs organes.

MÉMOIRE

En réponse à celui que M. PROZET, Maître en Pharmacie, Intendant du Jardin des Plantes de la Société Royale de Physique, d'Histoire-Naturelle & des Arts d'Orléans, a fait insérer dans le Journal de Physique du mois d'Août 1787, où il examine quelles sont les causes qui ont mérité au Sucre raffiné à Orléans la préférence sur celui des autres Raffineries du Royaume;

Par M. BOUCHERIE, *Raffineur à Bercy, près Paris.*

SI, comme le dit M. Prozet, les erreurs qui naissent des préjugés, sont celles dont on se dépouille difficilement, & qui nuisent le plus au progrès des arts, il en est d'autres qui ne sont guère moins dangereuses; ce sont celles qui résultent des assertions d'un homme de mérite en état d'approfondir le sujet qu'il traite, mais qui par une de ces négligences qui n'ont lieu que trop souvent, ne commence point par s'assurer des faits qu'il établit comme principes. M. Prozet revêtu de titres qui annoncent de grandes lumières, réunit tout ce qu'il faut pour nuire lorsqu'il se trompe; mais si ses connoissances peuvent être dangereuses à cet égard, elles servent à me rassurer lorsque j'entreprends de le réfuter.

Le titre du Mémoire auquel je réponds fait le procès à toutes les raffineries du Royaume, en faveur de celles d'Orléans; j'ignore quel a été le but de son auteur en le publiant. Mais on conviendra sans peine qu'un jugement aussi tranchant que le sien, devoit être précédé de l'examen des raffineries contre lesquelles il prononce, de la comparaison des divers procédés qui y sont employés, de la connoissance exacte des raisons locales qui peuvent déterminer des manipulations particulières; enfin, de l'étude de l'art en lui-même pour ne point s'égarer en décidant la question. M. Prozet ne me paroît pas avoir pris toutes ces précautions; mais comme ce n'est point son jugement que je veux discuter, mais seulement les principes qu'il avance, j'abandonne volontiers une question qui n'est d'aucun intérêt dans un Journal de Physique.

« Le suc de la canne appelée vesou, demeureroit toujours dans l'état
» sirupeux (suivant M. Prozet) si l'art ne venoit au secours de la nature,
» pour débarrasser le sel sucré des matières hétérogènes qui s'opposent
» à la cristallisation du sucre ».

Avant de parler du suc de la canne, M. Prozet auroit dû, sinon

l'examiner, au moins prendre des informations de ceux qui le connoiſſent; il auroit appris que loin de « reſter toujours dans l'état ſirupeux » le veſou expoſé à l'air perd par l'évaporation l'eau qui tient le ſucre en diſſolution, & que ce ſel criſtalliſe en totalité ſans laiſſer de réſidu ou d'eau-mère ; cela a lieu toutes les fois que le veſou eſt étendu en ſurface (1), de manière à ce que l'évaporation puiſſe ſe faire facilement; le veſou abandonné à la nature donne donc du ſucre ſans le ſecours de l'art, & l'état de déliqueſcence ne lui eſt point naturel.

« M. Prozet s'appuie du ſentiment du célèbre Bergman pour attribuer » l'état de déliqueſcence « dans lequel le veſou eſt toujours (ſuivant lui) » à la préſence d'une certaine quantité d'acide propre du ſucre qui eſt » ſurabondant & libre ».

Je l'ai déjà remarqué, les erreurs des grands hommes ſont infiniment nuiſibles; ici M. Prozet a été ſéduit par le témoignage d'un des plus fameux Chimiſtes modernes, l'illuſtre Bergman a trop contribué à l'avancement de la ſcience, pour qu'on puiſſe lui reprocher une mépriſe dans laquelle il n'eſt tombé que parce qu'il étoit peu à portée de prendre des renſeignemens ſur la nature du veſou; il eſt à croire que l'emploi qu'on fait des alkalis dans les ſucreries en Amérique l'a porté à ſuppoſer l'exiſtence d'un acide en excès dans le ſuc de la canne: quoi qu'il en ſoit, il eſt de fait qu'il n'en contient point. J'ai démontré cette vérité en 1782 à feu M. Macquer & à M. d'Arcet; ces deux célèbres Chimiſtes devant leſquels je fis exprimer des cannes parfaitement fraîches, reconnurent que le veſou ne manifeſte ni au goût ni par l'action des réactifs la préſence d'aucun acide (2).

Il eſt donc certain que l'uſage qu'on fait des leſſives alkalines dans les ſucreries n'a point pour but de ſaturer un acide en liberté; l'objet pour lequel on les emploie eſt la défécation du ſuc de la canne; leur utilité eſt généralement reconnue juſqu'ici; mais on ne peut ſe diſſimuler qu'elles ſont en même-tems très-nuiſibles, & que c'eſt-là un de ces moyens dont on ſe ſert, parce qu'on n'en connoît point de meilleur. J'en ai propoſé un autre dans un Mémoire que je lus à l'Académie Royale des Sciences le 5 ſeptembre de l'année dernière; c'eſt celui au moyen duquel je ſuis parvenu à rendre toutes les melaſſes criſtalliſables: il a produit le même effet en Amérique ſur cette ſorte de ſirop; mais ſi les expériences qui me ſont connues relativement au veſou me donnent un eſpoir de ſuccès, je dois convenir qu'il n'eſt point encore démontré : les travaux de mon

(1) Dans le cas contraire, c'eſt-à-dire, s'il y a de la maſſe & peu de ſurface, il prend un mouvement de fermentation qui en fait du vin en peu de tems.

(2) Les obſervations faites par mon frère à la Martinique, & celles de M. Dutrône-la-Couture, aſſocié à nos travaux ſur le ſuc de la canne, & qui eſt allé établir notre procédé à Saint-Domingue, confirment abſolument cette vérité.

frère qui s'en occupe avec zèle, avanceront peut-être l'art à cet égard; quel que soit le fruit de ses soins, il est certain que celui qui procurera aux habitans sucriers le moyen de se passer de chaux & d'alkalis leur rendra un service important.

Mais si M. Prozet s'est trompé relativement au suc de la canne, comment a-t-il pu donner dans la même erreur pour le sucre brut qui étoit sous sa main & qu'il ne tenoit qu'à lui d'examiner? Comment a-t-il pu avancer « qu'il contient de l'acide saccharin non combiné »?

Le sucre brut ne contient point d'acide à nud; je ne puis qu'engager M. Prozet à s'en assurer par lui-même, & il sera bientôt convaincu de cette vérité: je l'engage aussi à suivre dans les raffineries l'opération de la clarification; il verra que la chaux dont on se sert n'est point destinée à saturer cet acide: son usage est cependant général, & si le Raffineur ignore pourquoi il l'emploie, il ne se trompe point sur les bons effets qu'elle lui procure. Le sucre brut est roux, comme M. Prozet l'observe très-bien; cette couleur qui est étrangère au sucre, est occasionnée dans le brut par le rapprochement de la matière extractive qui existe dans le vesou: elle acquiert encore de l'intensité par l'effet des lessives alkalines & par une portion de sucre qui a été brûlé dans les chaudières de fer dont on se sert très-mal-à-propos en Amérique; c'est la présence de cette matière colorante, qui nécessite l'emploi de l'eau de chaux: elle gêne la cristallisation, & nuit par sa viscosité à l'écoulement du sirop. La chaux agit dans la clarification sur la matière extractive, s'unit à la partie résineuse, met hors de dissolution une portion de la matière glutineuse, qui remonte avec les écumes, & laisse le sel sucré plus libre.

Si la chaux opéroit exactement la séparation de la matière colorante, son emploi seroit infiniment précieux: il ne resteroit alors dans la liqueur clarifiée, que du sucre blanc & de l'eau; mais il s'en faut de beaucoup qu'elle produise cet heureux effet: elle n'attaque que très imparfaitement la matière extractive, & ce qui est encore plus fâcheux, elle donne de l'intensité à la couleur; elle a précisément dans les raffineries les mêmes inconvéniens & les mêmes avantages que dans les sucreries de l'Amérique (1).

M. Prozet a été averti de l'action de la chaux sur le sucre: « plusieurs » Raffineurs lui ont dit que la trop grande quantité de cette liqueur lui » donnoit une couleur grise dont il étoit impossible de le priver ».

---

(1) On voit d'après ce que je viens de dire que tant dans le travail primitif du vesou que dans celui des raffineries, tous les inconvéniens naissent de la matière extractive; c'est par cette raison que dans mon procédé pour le raffinage du sucre je commence par me délivrer d'un ennemi aussi dangereux en purgeant le sucre brut de sa partie colorante avant de le dissoudre; aussi n'ai-je pas besoin d'employer de l'eau de chaux dans la clarification.

pendant la clarification, il en étoit resté environ six cens grains en dissolution.

Le sucre rend donc la chaux infiniment plus soluble à l'eau qu'elle ne l'est naturellement, & conséquemment son acide ne forme point avec elle un sel insoluble comme l'acide saccharin.

Mais ce qui est à remarquer dans cette opération, c'est que la chaux ainsi unie au sucre reste dans son état de causticité; en effet, une goutte de cette liqueur teint en verd le sirop de violette, & son goût est brûlant comme celui d'une forte eau de chaux.

Cet état de la chaux prouve qu'elle ne trouve dans le sucre aucun principe dont elle puisse se saturer. L'acide propre du sucre n'est donc point l'acide saccharin.

La chaux dans cette combinaison, est précipitée par l'acide saccharin lui-même, nouvelle preuve que cet acide n'est point celui qui est principe constitutif du sucre; elle est aussi précipitée par l'air fixe.

J'ai cherché à retrouver la chaux dans les différentes sortes de sucre qui sont dans le commerce, & j'ai reconnu sa présence:

1°. Dans le sucre brut; 2°. dans la matière colorante que je dégage de ce sucre avant de le raffiner; 3°. dans le sucre brut terré (1); 4°. dans la mélasse résultante du raffinage de ce dernier sucre, quoiqu'en moins grande quantité que dans celle qui provient de la purgation du sucre brut; 5°. dans tous les sucres raffinés avec de l'eau de chaux.

J'ai fait à Paris dans le laboratoire de M. Pelletier, Pharmacien très-distingué, en présence de M. d'Arcet, de l'Académie des Sciences & de M. de la Métherie, Docteur en Médecine & Rédacteur de ce Journal, la dissolution de deux onces de sucre raffiné à Orléans avec trois onces d'eau distillée, & une semblable dissolution de deux onces de sucre raffiné sans eau de chaux. Elles ont été déposées chacune dans un verre; nous avons mis dans un troisième verre trois onces d'eau distillée; & nous avons ensuite versé sur chacun des trois une égale quantité de sirop de violette. Nous avons reconnu que la dissolution du sucre raffiné à Orléans verdissoit sensiblement le sirop, pendant que celle du sucre raffiné sans chaux étoit absolument semblable au verre dans lequel il n'y avoit que de l'eau distillée & du sirop de violette.

Partant de ce premier fait, nous avons répété les deux dissolutions ci-dessus, & nous y avons versé quelques gouttes d'acide saccharin. Celle du sucre raffiné à Orléans a donné un précipité considérable, pendant que l'autre est demeurée dans le même état.

(1) Je dis sucre brut terré, parce qu'on pourroit ne pas la retrouver dans beaucoup de sucres-terrés en Amérique; plusieurs habitans se servant d'alkali végétal au lieu de chaux. La lessive alkaline leur fait obtenir leurs sucres terrés plus blancs; mais elle nuit beaucoup à la clarification, qu'elle rend très-difficile.

terrage : que ce qu'il dit du braſſage & du mouvage, pour troubler la criſtalliſation, ne peut avoir lieu que dans un fluide ; que c'eſt en effet dans un fluide que les criſtaux des pains de ſucre ſe forment & s'arrangent. Il s'appercevra par l'écoulement ſpontané du ſirop qui ſort des pains de ſucre, que loin d'évaporer en entier l'eau de la diſſolution, le Raffineur en laiſſe en aſſez grande quantité, & ſouvent trop peu ; que plus le ſucre eſt chargé de matières hétérogènes, comme celui qu'il appelle gras, moins l'évaporation doit en être forte : qu'il n'y a point de raffineries où l'on ne trouble la criſtalliſation du ſucre, que c'eſt une manipulation connue du dernier des ouvriers : il ſe convaincra que le ſucre n'eſt coloré que par la préſence de la matière extractive, & d'une portion de ſucre caramélisé : que c'eſt cette partie colorante qui entretient dans le ſucre brut l'état de déliqueſcence qui lui eſt naturel ; que plus le ſucre eſt blanc, moins il eſt ſuſceptible d'attirer l'humidité de l'air : & que conſéquemment avancer que des ſucres raffinés plus colorés que d'autres, ſont moins déliqueſcens, c'eſt avancer une abſurdité.

Au reſte, M. Prozet a parfaitement bien démontré que l'eau dont on ſe ſert à Orléans ne donne aucun mérite au ſucre qu'on y raffine ; il a bien fait de détruire une erreur qu'il aſſure y être accréditée. Le choix de l'eau n'eſt cependant point indifférent au Raffineur, il y a des puits qui en fourniſſent de très-mauvaiſe. Tel eſt celui de la raffinerie de Bercy qui m'oblige de ceſſer d'y raffiner (1).

MÉMOIRE

Sur un Bitume élaſtique foſſile trouvé dans le Derbyshire ;

Par M. DE LA MÉTHERIE.

CE bitume m'a été remis par M. Woulfe pour en faire l'analyſe. Il eût été bien à ſouhaiter que les occupations de cet excellent Chimiſte lui euſſent permis de faire ce travail.

Cette ſubſtance eſt de deux ſortes ; l'une dure, friable, ſe briſe comme les réſines. Sa caſſure eſt liſſe & vitreuſe. L'autre eſt molle, élaſtique,

(1) Il réſulte de l'examen qui a été fait de l'eau de ce puits par M. d'Arcet, nommé expert dans le procès ſurvenu à ce ſujet, qu'elle donne par le ſeul contact de l'air libre un dépôt ocreux, que ce dépôt traité dans les vaiſſeaux clos fournit de l'eau & tous les produits d'une ſubſtance animale, ou d'une matière en putréfaction : qu'il perd juſqu'à vingt-quatre pour cent de ſon poids par la diſtillation ; que le réſidu reſſemble parfaitement à l'éthiops martial, qu'il eſt noir, & attirable à l'aimant comme lui ; que le ſucre raffiné avec cette eau a une odeur déſagréable, que lorſqu'on en met dans le thé la liqueur devient trouble & d'un rouge brunâtre.

J'ai pour lors distillé à feu nud ces deux substances. J'en ai pris vingt-quatre grains de chacune que j'ai mis dans deux petites cornues.

Dès les premiers coups de feu il s'est élevé une fumée assez épaisse. Cette fumée a augmenté : il a passé des vapeurs blanches qui se sont condensées en huile.

La matière dans la cornue est devenue absolument liquide comme de l'huile fondue, & ne se boursouffloit point.

L'huile a continué de passer : les vapeurs blanches ont diminué. Enfin, la matière a été réduite en charbon : le dernier coup de feu a été assez vif pour ramollir la cornue ; le feu cessé elle paroissoit enduite intérieurement d'un vernis noir ayant une zone de bleu.

Il n'a point passé d'alkali volatil.

L'huile qui étoit dans les vaisseaux avoit une forte odeur bitumineuse & étoit très-fluide.

Ce sont les mêmes phénomènes que présente la gomme élastique. Elle n'est attaquée ni par l'esprit-de-vin, ni par l'éther vitriolique, ni par l'acide nitreux à froid ; mais les huiles la dissolvent. Enfin, à la distillation elle donne les mêmes produits. D'ailleurs, notre bitume a l'élasticité du cahout-chou. Il paroît donc que c'est la même substance ou au moins une substance très-analogue.

Mais la gomme élastique ne se trouve aujourd'hui que dans l'Amérique méridionale. Ceci confirme donc les anciennes révolutions qu'a essuyées le globe.

LETTRE

DE M. ***,

A M. DE LA MÉTHERIE,

Sur l'analyse du Pechstein de Mesnil-Montant.

MONSIEUR,

En donnant au Public par la voie du Journal de Physique, année 1779, l'examen de la pierre ollaire, vulgairement appelée serpentine, j'ai, à l'imitation de M. Margraff, fait connoître différentes terres ou pierres de notre pays, à la formation desquelles la nature a employé la terre qui combinée avec l'acide vitriolique constitue le sel de Sedlitz ou d'Epsom. J'ai depuis cette époque travaillé sur différentes pierres ou terres des environs de Paris, à dessein d'y trouver la base du même sel ; mais

& je crus m'appercevoir les jours suivans que les cristaux n'augmentoient ni en nombre ni en volume.

Tandis que la vitriolisation de la terre qui accompagnoit mon échantillon de pechstein se faisoit, celle du pechstein lui-même s'opéroit avec un peu plus de lenteur; mais enfin dès le dixième jour, c'est-à-dire, le 11 septembre, on pouvoit déjà voir sa partie supérieure couverte de sept ou huit petits cristaux qui vers le 20 avoient tous les caractères du sel de Sedlitz. Ce fragment que je garde est, aujourd'hui 9 octobre, entièrement couvert du même sel: les cristaux grossiront sans doute; mais le tems est depuis plus de quinze jours si humide, & par conséquent si peu propre à mon opération, que je suis obligé de le laisser en expérience tout le tems nécessaire pour découvrir si dans la suite le petit morceau de pechstein se délitera, s'exfoliera, ce qui est assez ordinaire aux fossiles susceptibles de la vitriolisation.

En attendant, il est bien démontré que la terre qui accompagne le pechstein de Mesnil-Montant & ce pechstein lui-même contiennent la terre alkaline, qui unie à l'acide vitriolique constitue le sel de Sedlitz ou d'Epsom, ce qui rapproche un peu cette pierre des smectiques, des serpentines ollaires & des stéatites (1).

Le sel connu sous les noms de Sedlitz & d'Epsom est d'un grand usage parmi nous, le malheur est que nous sommes contraints de le tirer de l'étranger. Et pourquoi, me direz-vous, Monsieur, n'en pas fabriquer en France? Je faisois des vœux en 1779 pour qu'on s'en occupât, je les fais encore aujourd'hui; s'ils étoient exaucés nous employerions pour l'usage de la Médecine un sel auquel nous pourrions donner à notre tour le nom d'une source minérale qui le contiendroit, aussi bien que celles de Sedlitz & d'Epsom; mais non; il nous faut des étoffes étrangères, des eaux minérales étrangères, &c. &c. nous tirons à grands frais des eaux de Sedlitz & de Spa, & nous oublions que la source de Spa est à Pougues, près Nevers, & sur les rives de la riche Loire, & que celles de Sedlitz sont à Cransac, sur les bords de la Dordogne.

Mais pourquoi, dira-t-on, nous forcer à user d'un sel factice, tandis que nous pouvons nous en procurer de naturel? Allons, puisqu'il le faut, révélons donc le secret à ceux qui l'ignorent; la vérité est que les sels d'Epsom, de Sedlitz (2) qu'on vend par tout le royaume sont des sels factices, qui se font en traitant avec l'acide vitriolique les eaux-mères du

(1) Outre la terre alkaline notre pechstein contient aussi du fer, en sorte que le sel de Sedlitz qu'il fournit est ferrugineux; mais il est facile de lui enlever tout le fer qu'il peut contenir. *Voyez* le Mémoire cité.

(2) J'en excepterai le sel qui se fait dans une saline de Franche-Comté, qui est un vrai sel de Glauber, & qui se vend sous le nom de sel d'Epsom. *Voyez* le Mémoire cité.

Dictionnaire *sulfas magnesiæ* signifie le sel de Sedlitz, & *sulfas magnesii*, le vitriol de manganèse.

Je ne déciderai pas, Monsieur, si les désinences masculine & neutre pour le latin, si les mots masculin & feminin pour le françois, suffisent pour repousser l'équivoque, mais on peut au moins en douter.

Au reste, Monsieur, la dispute sur ce mot ne peut durer long-tems, & elle seroit finie, ou plutôt n'auroit point eu lieu, si un Chimiste très-versé dans l'art des expériences, m'avoit permis d'en citer une qui lui étoit propre: & par laquelle il réduisoit le natrum en terre alkaline; sa modestie m'empêcha d'en faire usage, & il fallut me contenter de terminer mon Mémoire sur la serpentine par ces quatre lignes: « D'après » les propriétés de la terre qui sert de base au sel de Sedlitz, ne pourroit-on » pas présumer que cette même terre concourt à former les sels alkalis » fixes, sur-tout le natrum? Si jamais on parvient à s'en assurer, sa » dénomination sera alors à juste titre, celle que Margraff lui a déjà » assignée, en l'appelant terre alkaline ».

Aujourd'hui, Monsieur, que je n'ai presque plus de doute à cet égard, j'ose espérer que vous serez assez indulgent pour me pardonner l'aversion que j'ai contre le mot *magnésie*, aversion qui, dans l'exacte vérité, n'est fondée que sur l'équivoque qui, en fait de médicamens, ne sauroit être repoussée avec trop de chaleur.

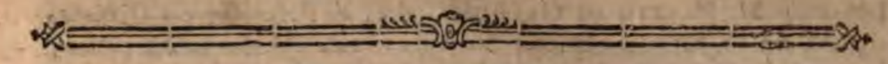
Je suis, &c.

A Paris, ce 9 Octobre 1787.

EXTRAIT DE LA RELATION DU VOYAGE
De M. DE SAUSSURE *au Mont-Blanc.*

M. DE SAUSSURE est parvenu au sommet du Mont-Blanc le 3 août dernier accompagné de dix-neuf personnes. Comme la relation de son voyage a déjà été imprimée dans plusieurs papiers publics, nous en donnerons seulement un extrait. Ils partirent le premier de Chamouni & furent coucher à 779 toises de hauteur. Le second jour ils couchèrent à 1455 toises, & le troisième ils parvinrent à la cîme à 11 heures du matin, où ils restèrent jusqu'à trois heures & demie. Ils respiroient avec peine, étoient sans force, sans appétit, éprouvoient un mal-aise continuel. Deux des guides ne purent y tenir, & furent obligés de redescendre.

La forme de la cîme de la montagne est en dos d'âne tout couvert d'une neige dont la surface est écailleuse. On n'en voit sortir aucun rocher, si ce n'est à 60 ou 70 toises au-dessous de la cîme. Les plus élevés de ces rochers sont de granit. Ceux du côté de l'est sont mêlés d'un peu de stéatite. Ceux du midi & du côté de l'ouest contiennent beaucoup de schorl & un



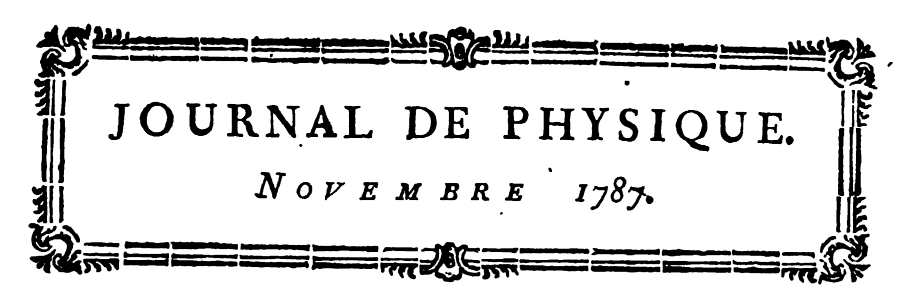
NOUVELLES LITTÉRAIRES.

NOTICIA de las aguas minerale de la Fuente, &c. *c'est-à-dire : Notice des Eaux minérales de la Fontaine de Solan de Cabras en la Siera de Cuenca ; par Dom* JEAN PUBLO FORNER, *avec l'analyse & la finthèse qu'en a donnée l'année passée, ainsi que de celle de la Ville de Betita, Dom* DOMINGO GARCIA FERNANDEZ, *Pensionnaire de S. M. C. pour la Chimie appliquée aux Arts & Fabriques du Royaume, Correspondant du Jardin Royal de Botanique de Madrid, & Membre de la Société Royale Economique à Madrid, 1 vol.* in-4°.

Ces analyses & finthèses sont faites suivant les règles de la bonne Chimie, & font voir combien M. Fernandez est capable d'appliquer utilement cette science à la perfection des manufactures & fabriques d'Espagne. Les sciences sont cultivées aujourd'hui avec beaucoup de succès dans ce pays, qui compte un grand nombre de savans distingués, au nombre desquels sont MM. Fernandez. Ces succès sont dûs aux soins qu'ont pris de sages Ministres de restreindre la puissance de l'Inquisition. Et si jamais ce Tribunal (que les siècles futurs ne pourront se persuader avoir jamais existé) est banni de l'Espagne, comme il faut l'espérer, l'Espagnol grave, fier & spirituel, atteindra bientôt, s'il ne surpasse, les autres savans de l'Europe.

TABLE.

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.



RÉSULTAT DE QUELQUES EXPÉRIENCES

RELATIVES A LA GÉNÉRATION DES PLANTES;

Par M. REYNIER.

PREMIÈRE PARTIE.

Des suites de l'amputation des parties sexuelles.

LES suites de la castration des animaux sont connues; depuis nombre de siècles, ce moyen de les dompter est adopté par les hommes. La vigueur de l'individu disparoît; une organisation plus lâche, une diminution dans l'énergie des facultés morales, un changement physique dans quelques-uns, annoncent combien l'amputation des parties sexuelles a d'influence sur la nature de l'être qui la subit. De telles expériences n'avoient jamais été faites sur les végétaux; l'aiguillon du besoin n'avoit jamais obligé les hommes à s'en occuper, & les Naturalistes n'ont pas, que je sache, entrepris ce travail. Quoique je prévis que les suites de la castration seroient moins fortes sur les plantes, que sur les animaux, je desirois les connoître: & vers la fin de l'été 1785, je commençai des expériences, dont les résultats, quoique moins suivis, furent les mêmes que ceux de l'année suivante, auxquels je donnai plus d'attention.

J'ai pris en général toutes les précautions nécessaires pour la réussite de mes expériences; j'ai eu soin d'inscrire seulement, dans mon journal, les fleurs qui n'avoient été ni ébranlées ni blessées pendant l'opération; & sur-tout j'ai choisi celles qui me paroissoient les plus saines & les plus vigoureuses. J'ai fait l'amputation des parties sexuelles en entier, & d'autres fois celle des étamines ou celle des pistils; & j'ai eu soin de prendre des fleurs à différens degrés, avant la fécondation, après, ou pendant qu'elle s'exécutoit. Comme mes expériences sur le plus grand nombre des espèces, ne m'ont rien offert de remarquable, il seroit fastidieux & peu instructif de rapporter les détails de mes opérations sur

radicata, L. *Aster novi belgii*, L. *Latyrus perennis*, L. *Solanum tuberosum*, L. *Delphinium consolida*, L. *Centaurea cyanus*, L. *Gentiana centaurium*, L. *Nicotiana rustica*, L. *Gentiana pneumonenthe*, L. *Cassia occidentalis*, L. *Colchicum autumnale*, L.

Il est peu de ces espèces sur lesquelles je n'aie répété sept ou huit fois mes expériences, variées de différentes manières; les plaies jaunissoient, & séchoient au bout d'un certain tems, excepté sur le thalitron à feuilles d'ancolie, où elles sont restées saines jusqu'à la chûte de la fleur: une exception aussi singulière devroit être examinée dans le pays natal de cette plante (1). Il m'a paru intéressant de déterminer, si la castration des fleurs accélère la chûte des pétales; j'ai eu soin, dans beaucoup d'expériences, de marquer deux ou plusieurs fleurs, épanouies le même jour, & j'ai observé que la fleur, que j'avois privée de ses parties sexuelles, les conservoit autant que les autres.

Les espèces, qui m'ont offert quelques particularités, lorsque je coupois leurs parties sexuelles, sont peu nombreuses en comparaison des autres.

1°. La benoite des ruisseaux (*Geum rivale*, L.) est la première plante, qui m'a offert quelques résultats. Après avoir coupé les étamines, aussi ras que possible, les plaies produisoient de nouveaux filamens, d'autant plus longs, qu'ils étoient plus éloignés des ovaires. Lorsque j'ai coupé les pistils, ils ont recru de même que les étamines, mais plus également: & après l'amputation des ovaires, il se formoit une petite tumeur, sur laquelle naissoient des fils semblables en grosseur aux pistils; mais blancs & très-courts. Aucune des fleurs, où les pistils ont recru, n'a été féconde; j'ai cependant eu soin d'y porter des poussières de fleurs saines.

2°. La renoncule bulbeuse (*ranunculus bulbosus*, L.) Les fils des étamines se sont un peu allongés, soit lorsque je les coupois ras, ou lorsque je leur laissois une longueur connue. Après l'amputation des ovaires, il a crû sur leur plaie des fils blancs d'une ligne de longueur & très-déliés.

3°. La renoncule âcre (*ranunculus acris*, L.) La première expérience que j'ai faite sur cette plante, m'a offert une légère reproduction. J'avois coupé les parties sexuelles & les ovaires d'une fleur; & quelques fils blancs, semblables à ceux de l'espèce précédente, ont crû sur la plaie. Les expériences suivantes n'ont point eu de succès.

4°. La renoncule rampante (*ranunculus repens*, L.) m'a donné des résultats semblables à ceux de la renoncule bulbeuse.

5°. 6°. 7°. L'iris d'Allemagne (*iris Germanica*, L.) celui à odeur de sureau (*iris sambucina*, L.) & le variable (*iris versicolor*, L.) ne m'ont offert aucune reproduction; mais, lorsque j'ai enlevé leurs stigmates, j'ai

---

(1) Ces expériences ont été faites dans une campagne de Gueldre.

résultats ; & la reproduction est presque nulle, lorsqu'on les coupe au niveau de la corolle.

19°. L'échinope odorant (*echinopus ritro*, L.) Lorsqu'on coupe les parties sexuelles au niveau de la corolle, les pistils recroissent de trois lignes & plus ; ils étoient flétris au sommet & m'ont paru stériles ; mais je n'ai pas observé l'état des ovaires.

20°. La viticelle (*clematis viticella*, L.) La première expérience que j'ai faite sur cette plante, m'a donné un léger allongement des fils des étamines.

21°. L'hibiscus de Syrie (*hibiscus Syriacus*, L.) quoiqu'une véritable malvacée, ne m'a offert aucune reproduction, cette différence provient d'une forme particulière de ses parties sexuelles. Dans les malvacées, où j'ai observé un développement postérieur à l'amputation, les étamines forment une gaine libre autour des pistils, & ces derniers croissent encore depuis l'épanouissement de la fleur : mais dans l'hibiscus de Syrie, les étamines sont réellement implantées sur les pistils, & ces derniers ne changent pas de forme.

Ces expériences, que je ne me proposois pas de publier, à cause de leur sécheresse & du peu d'importance de leurs résultats, par leur connexion avec celles dont je parlerai dans la seconde partie de ce Mémoire, deviennent utiles, & peuvent être considérées comme les premiers fondemens de quelques vérités essentielles pour la physiologie des plantes. Souvent les faits, les plus isolés en apparence, offrent, dans leurs rapports, de nouveaux apperçus, qui ouvrent la voie à des découvertes intéressantes, ou du moins à des rapprochemens lumineux.

SECONDE PARTIE.

De la fécondité des Fleurs privées de leurs parties sexuelles.

Dans le cours des recherches précédentes, je me suis plusieurs fois apperçu, que les ovaires des fleurs, dont j'avois coupé les parties sexuelles, grossissoient également, j'y fis peu d'attention, & crus y reconnoître l'effet d'une fécondation antérieure. Mais la lecture des *Expériences sur la génération des animaux & des plantes* du célèbre Abbé Spallanzani, en réveillant mon attention, me donna la première idée, que ces ovaires n'avoient pas été fécondés. Il est inutile de rappeler ici les procédés dont il s'est servi, pour démontrer que les individus femelles des plantes dioiques peuvent être fécondés, sans le concours du mâle : tous les Physiciens les connoissent, ainsi que la scrupuleuse exactitude que cet observateur met dans ses recherches. Il nous suffira de dire, qu'après avoir obtenu des graines fécondes d'un individu renfermé hermétiquement, il ne crut pas la preuve suffisante, & accéléra, dans des serres, le développement de quelques plantes, pour que leur floraison, dans ce vase fermé, précédât

que plusieurs Naturalistes m'ont proposées de bouche & par écrit: mais celles que j'ai faites ne peuvent être révoquées en doute, puisqu'une castration aussi précoce ne permet pas de supposer une fécondation, produite par des poussières répandues dans l'air. Il faudroit des organes pour les recevoir, & les plaies que j'ai faites, ne peuvent pas raisonnablement en faire les fonctions.

Deux systêmes sur la génération divisent les Physiciens, l'épigénésie & l'emboîtement: tous deux ont des savans illustres pour défenseurs: tous deux offrent des faits en preuves, ou du moins les faits sont expliqués de cette manière par leurs partisans. L'emboitement présente des difficultés, qui nous paroissent invincibles, telles que la naissance des mulets, leur fécondité, la production des nouvelles espèces, les variations auxquelles les êtres organisés sont sujets, & sur-tout la prodigieuse divisibilité que nécessite l'emboitement, puisque le germe le plus développé est à peine visible. L'épigénesie offre moins de difficulté: car, dès que le germe est une réunion des molécules surabondantes à la réparation de l'être, & qui ont reçu des diverses parties la forme qu'elles doivent reproduire, toutes ces objections n'auroient aucun fondement. La naissance des mulets est une suite naturelle du mêlange des molécules, qui devoient reproduire deux êtres distincts; leur fécondité peut avoir lieu, dès que leur forme est assez fixe, & leur organisation assez active, pour envoyer aux organes sexuels les molécules superflues. Les variations des êtres organisés n'offre rien d'étonnant: car dès qu'un seul individu a reçu quelque modification de la nature des lieux qu'il habite, les molécules, qui reçoivent l'impression de sa nouvelle forme, se réunissent pour la perpétuer.

Toutes les parties de l'individu contribuent à former les germes qui doivent le reproduire: le travail de la vie porte toutes ces molécules dans un seul endroit, où elles se réunissent par une espèce de cristallisation (1), & forment la charpente de l'être, qui devra naître ensuite & se développer. L'amputation des parties sexuelles n'ayant pas arrêté ce travail de la vie dans les tremières, les molécules ont continué de s'y porter, se sont réunies dans les ovaires, & ont formé un individu en raccourci par leur aggrégation. Ainsi toutes les fois que l'amputation des organes sexuels rendra les végétaux stériles, c'est qu'elle arrête ce travail de la vie, ou l'affoiblit considérablement; & toutes les fois que des marques visibles nous annonceront que le travail de la vie continue après la castration, on peut espérer des semences fécondes par elles-mêmes. Les tremières, ainsi que les autres malvacées, m'ont offert un développement postérieur à l'amputation des sexes, & mes espérances sur leur fertilité sans fécondation, n'ont pas été déçues.

---

(1) C'est le sentiment que M. de la Métherie adopte dans ses principes de Philosophie.

OBSERVATIONS

SUR LES GERBOISES;

Par M. SONNINI DE MANONCOURT.

PARMI les obſervations nombreuſes d'Hiſtoire-Naturelle que j'ai recueillies dans le cours de mes voyages, celles ſur les gerboiſes d'Afrique m'ont paru ſuſceptibles d'être publiées, avec d'autant plus de raiſon, que M. de Buffon n'ayant pu ſe procurer aucun individu de ce genre de quadrupèdes, en a parlé ſeulement d'après des indications incomplettes.

Le premier réſultat que j'aie retiré d'un examen attentif, & des deſcriptions ſoignées de pluſieurs de ces animaux, a été de m'aſſurer qu'il n'exiſtoit point de variétés dans la race des gerboiſes de l'Egypte, pays où elles ſont plus multipliées que dans tout autre: en effet, j'y ai été à portée d'en obſerver un grand nombre en différens lieux & en différens tems, & je n'ai remarqué aucune diſſemblance dans les formes ni dans les couleurs.

Pour la facilité de la prononciation, je conſerverai à cette gerboiſe d'Egypte le nom de *jerbo*, ſous lequel M. de Buffon l'a fait connoître; quoique ſon véritable nom, ſon nom arabe, ſoit *jerboa*. C'eſt le *jerbo* de Corneille le Brugn (*p.* 406 & *fig. p.* 410.) la gerboiſe de Paul Lucas (*tom.* 2, *p.* 73 & *fig. p.* 74.) le *jerboa* du Docteur Shaw (*p.* 248 & *fig. p.* 249.) le *mus jaculus pedibus poſticis longiſſimis, caudâ extremi villoſâ* d'Haſſelquitz, le *gerbua* des Glanures d'Edwards; la *ſouris montagnarde à deux pieds nommée par les arabes* jarbo, de M. Michaëlis, queſt. 92, &, comme je le prouverai tout à l'heure, c'eſt encore l'*alagtaga* des Tartares Mangous, décrit par M. Gmélin dans le cinquième tome des nouveaux Commentaires de l'Académie de Péterſbourg, ſous cette phraſe, *Cuniculus pumilio, ſaliens, caudâ longiſſimâ;* & conſéquemment, c'eſt enfin le *cuniculus, ſeu lepus indicus, utias dictus* d'Aldrovande, hiſt. des Quadr. page 395.

Que des voyageurs ſans notions d'Hiſtoire Naturelle, & par conſéquent, ſans goût pour les obſervations de ce genre, aient, au premier aſpect & ſans examen ultérieur, impoſé des dénominations fauſſes à des animaux étrangers, d'après quelques rapports, ſoit dans les formes, ſoit dans les habitudes avec des animaux connus, l'on n'en eſt pas étonné. Leur manière de voir étoit ſuperficielle & vulgaire; les réſultats avoient les mêmes défauts. Mais on a toute raiſon d'être ſurpris que des Naturaliſtes de profeſſion, qu'Haſſelquitz, par exemple, élève d'un homme célèbre,

des quadrupèdes, pour prendre quelqu'empreinte de celle des oiseaux. Placé sur le premier échelon du passage de l'une à l'autre, il constitue la première dégradation des quadrupèdes & commence la nuance de ceux-ci aux oiseaux. L'homme célèbre dont le génie a porté le flambeau de la philosophie dans le sanctuaire de la nature, a le premier établi cette sublime & importante vérité, que le travail de cette même nature n'avoit point été coupé par des distances marquées, ni par des interruptions brusques, que tout y étoit lié; que le passage de classe à classe, de genre à genre, d'espèce à espèce, se faisoit par des nuances graduées, & que ces classes, ces genres & ces espèces n'étoient aux yeux du Philosophe que des signes propres à soulager l'esprit, des divisions pour aider la mémoire & nullement des représentations du *faire* de la nature.

Quoique la transition des quadrupèdes aux oiseaux n'ait pas encore été suivie, quoique tous les points n'en soient pas encore reconnus, nous n'en sommes pas moins fondés à regarder cette liaison comme existante; nous en avons le principe dans le jerbo & la dernière gradation dans les chauve-souris. Il y a tout lieu de croire que la série des nuances se développera à mesure que de bons observateurs se dévoueront à des voyages dans des contrées neuves pour l'Histoire-Naturelle. Je suis convaincu que l'intérieur de l'Afrique, pays encore vierge pour les découvertes, renferme une foule d'objets nouveaux & précieux, dont la connoissance répandroit le plus grand jour sur toutes les parties de la physique générale. Qu'il me soit permis de consigner ici le dessein que j'avois formé, il y a quelques années, de pénétrer dans ces régions regardées jusqu'à présent comme inaccessibles. Mon intention étoit de parcourir toute la longueur de l'Afrique dans son milieu, depuis le golfe très-peu connu de la Sidre jusqu'au cap de Bonne-Espérance. J'ose regarder comme une gloire d'avoir conçu ce projet qui effraye l'imagination, & de m'être senti assez de courage pour l'exécuter, si les circonstances eussent été favorables. Mais il est tems de passer à la description du jerbo.

Sa taille est à-peu-près celle d'un gros rat; il a la tête large, grosse à proportion du corps, le dessus applatti & d'un fauve clair nué de noirâtre; le museau court, large & obtus; la mâchoire supérieure plus avancée que l'inférieure; l'une & l'autre garnies de deux dents incisives seulement, celles d'en-haut larges, coupées quarrément, plates & divisées dans leur longueur par une rainure qui les partage au milieu; enfin, celles de la mâchoire inférieure plus longues, convexées extérieurement, pointues à leur extrémité, & recourbées en dedans. On voit que ces dents sont à-peu-près disposées & formées comme celles du lièvre, du lapin, du rat & du mulot, & c'est cette ressemblance qui a valu tous ces noms au jerbo. Il eût été tout aussi raisonnable de le prendre pour un castor ou pour un porc-épic, lesquels sont également dénués de dents canines, & n'en ont que quatre incisives. Le nez est nud, blanc & car-

fois, n'a guère plus de circonférence qu'une groſſe plume d'oie; mais elle eſt quarrée : elle eſt d'un gris plus foncé en deſſus qu'en deſſous, & garnie d'un poil ras juſqu'à ſon extrémité que termine une touffe de longs poils ſoyeux & mi-partie de noir & de gris.

En comparant cette deſcription avec celle que M. Gmélin a donnée de l'alagtaga, dans le cinquième tome des nouveaux Commentaires de l'Académie de Péterſbourg, l'on verra que le jerbo reſſemble fort à l'alagtaga. Ils ont tous deux le même nombre de doigts aux pieds de devant, les éperons à ceux de derrière, la même longueur de la queue, &c. ce qui prouve deux choſes : la première, que le jerbo & l'alagtaga ne ſont que le même animal, ainſi que M. de Buffon l'avoit ſoupçonné, & la ſeconde que les deſcriptions que l'on a données du jerbo n'étoient pas très-exactes. Ce qui laiſſoit des doutes à M. de Buffon ſur la réunion du jerbo & l'alagtaga, c'étoit la diſparité des climats habités par l'un & par l'autre. Mais cet exemple ne ſeroit point unique. Pluſieurs eſpèces d'animaux ſont répandues dans les contrées glacées du nord & dans les régions torrides du midi. Les rats ſe plaiſent dans les pays très-chauds & ſe trouvent encore au nord de la Suède : les lièvres habitent également les ſables brûlans de l'Afrique & les neiges de la Laponie, de la Sibérie, du Groënland, &c.

Voici la table des principales dimenſions du jerbo. Elle eſt le terme moyen des meſures priſes ſur pluſieurs individus, & elle ne convient qu'aux femelles, parce que ce ſont des femelles qui me ſont tombées les premières entre les mains. La variation dans les grandeurs eſt au reſte peu ſenſible.

Longueur du corps depuis le bout du muſeau juſqu'à la naiſſance de la queue, 5 pouces ½. De la tête, priſe en ligne droite, depuis le bout du muſeau juſqu'à la nuque, 1 pouce 8 lignes. De la queue, 8 pouces ½; en ſorte que la longueur totale, la queue compriſe, eſt de 15 pouces 8 lignes. Largeur du muſeau à ſon extrémité, 4 lignes. De l'ouverture de la gueule priſe d'un angle de la mâchoire à l'autre, 3 lignes ½. La mâchoire ſupérieure dépaſſe l'inférieure de 3 lignes ½. Longueur des dents ſupérieures, 2 lignes; des dents inférieures, 3 lignes; des oreilles, 1 pouce ½. Diſtance entre le bout du muſeau & l'angle antérieur de l'œil, 10 lignes. Entre l'angle poſtérieur de l'œil & l'oreille, 2 lignes ½. Entre les deux angles de l'œil, 5 lignes. Entre les angles antérieurs des yeux, priſe en ligne droite, 1 pouce 1 ligne. Entre les oreilles, 9 lignes. Diamètre de la queue à ſon origine, 2 lignes. Longueur totale des jambes de devant, 1 pouce 7 lignes : du pouce, 1 ligne ½. Du ſecond doigt meſuré avec l'ongle, 3 lignes. Longueur totale des jambes de derrière, 6 pouces 2 lignes : du doigt du milieu meſuré avec l'ongle, 10 lignes : de l'éperon, 1 ligne.

Les femelles ont huit mammelons dont la poſition mérite d'être remarquée. Ils ſont ſitués plus en dehors que ceux des autres quadrupèdes.

dernière dans le cahier du mois de mai.) Le petit nombre de François qui commercent en Egypte ne ſavent ce que c'eſt que le rat de montagne. Ce ſont des ſavans étrangers qui ont ainſi appelé le jerbo ; &, ce qui a particulièrement induit en erreur à ce ſujet l'illuſtre Profeſſeur de Gottingue, M. Michaelis, c'eſt une équivoque d'Hiſtoire-Naturelle. L'on a pris le jerbo pour le *ſchafau* de l'Ecriture, & l'on a attribué au premier, tout ce que les auteurs Arabes ont dit du ſecond. J'ai ſous les yeux des diſſertations philologiques qui ont embarraſſé tous ceux qui connoiſſent le jerbo, dont on ne retrouve en effet ni les habitudes, ni les mœurs, ni cette ſagacité d'inſtinct, cette haute ſageſſe vantée par les écrivains orientaux, & que Salomon même exalte dans ſes Proverbes (chap. 30, v. 24 & 26): *Quatuor ſunt*, dit-il, *minima terræ*, *& ipſa ſunt ſapientiora ſapientibus. . . . . Lepuſculus*, car c'eſt ainſi que traduit la Vulgate: *Plebs invalida qui collocat in petra cubile ſuum.* Mais par une diſcuſſion approfondie, je me ſuis aſſuré que tout ce qui avoit été écrit anciennement au ſujet des animaux à longues jambes, devoit s'entendre uniquement du *ſchafau* que l'on a auſſi appelé *Daman Iſraël* ou agneau d'Iſraël, en avouant néanmoins qu'un Naturaliſte pourroit raiſonnablement ſe plaindre de quelques exagérations inſéparables du ſtyle oriental. Ce ſchafau, outre la longueur des jambes de derrière, a quelques autres traits de conformité avec le jerbo; mais il en diffère auſſi par pluſieurs caractères bien diſtincts. D'ailleurs, il habite les rochers du Mont-Liban & des autres montagnes de l'Orient ſur leſquelles on ne voit jamais le jerbo. Je ne l'ai pas rencontré non plus dans la haute Egypte, ce qui ne veut pas dire qu'il n'y exiſte pas. Je ſuis cependant très-porté à le croire, parce qu'il n'eſt pas repréſenté dans le nombre infini de caractères hyéroglyphiques qui y ſont conſervés. Il eſt en effet très-probable que les Prêtres de l'ancienne Egypte dans laquelle, comme on le ſait, n'étoit pas compris alors ce qui eſt au-deſſous de Memphis, n'euſſent pas négligé dans leurs hyérogliphes ou dans leurs leçons myſtérieuſes un animal auſſi ſingulier, s'il eût exiſté parmi eux, avec d'autant plus de raiſon, qu'ils n'auroient pu mieux choiſir le type des vertus ſociales.

Les ſables & les décombres qui environnent l'Alexandrie moderne ſont très-fréquentés par les jerbos. Ils y vivent en troupes & ils y pratiquent en commun des terriers qu'ils creuſent avec leurs ongles & leurs dents; ils percent même par ce moyen le tuf qui ſe trouve ſous la couche de ſable. Sans être préciſément farouches, ils ſont très-inquiets. Le moindre bruit, ou quelqu'objet nouveau les fait retirer dans leurs trous avec précipitation. On ne peut en tuer qu'en les ſurprenant. Les Arabes ſavent les prendre vivans en bouchant les iſſues des différentes galeries de leurs retraites, à l'exception d'une ſeule, par laquelle ils les forcent de ſortir. Le peuple en Egypte en mange la chair qui ne paſſe pas pour un fort

MÉMOIRE HISTORIQUE

Sur la manière dont on extrait les différentes ſubſtances connues ſous les noms de Térébenthine, Galipot ou Barras, Bray ſec, ou Colophonne, Poix jaune, Réſine jaune, la Pegle, qui veut dire Poix noire, ou Bray gras, & le Goudron :

Lu à la Séance publique du Collège de Pharmacie ;

Par M. MORINGLANE, *Membre du Collège de Pharmacie de Paris.*

SANS entrer dans les détails de l'hiſtoire entière de l'arbre qui produit ces différentes ſubſtances, & qui eſt connu ſous le nom de pin, je ne puis m'empêcher de rapporter quelques particularités ſur ſa culture ; mais je n'en prendrai que ce qui me ſera néceſſaire pour me conduire au but que je me ſuis propoſé.

Il me ſuffit de dire que cet arbre ſe plaît plus dans le ſable, qu'il y croît plus vîte, qu'il y produit davantage, que dans les terres ſabloneuſes & noires, où il ſe durcit trop, rend beaucoup moins, & eſt beaucoup plus tardif à être mis en valeur.

On ne commence jamais à le mettre en valeur, ou en travail, pour nous ſervir du terme du pays, qu'à l'âge de trente ans, & le plus ſouvent à quarante. Cela dépend du ſoin que l'on apporte à ſon enfance ; car je crois que l'on peut employer cette expreſſion, quand il s'agit d'un terme auſſi long pour être mis en rapport ; le tems que l'on limite pour ces ſoins le permet encore, ainſi qu'on va le voir.

Si à l'âge de douze à quinze ans on a eu le ſoin de l'éclaircir, c'eſt-à-dire, de le débarraſſer des autres pins qui l'entourent à la diſtance de quatorze à quinze pieds plus ou moins, attendu que l'on conſerve toujours les plus apparens en force, & enſuite de l'élaguer, c'eſt-à-dire, de lui couper les branches depuis le rez-de-chauſſée juſqu'à la hauteur de ſept à huit pieds, on doit être aſſuré qu'à l'âge de trente ans l'arbre ſera ſuffiſanment fort pour être mis en valeur.

En négligeant au contraire cette première précaution, l'arbre groſſit moins, ſe durcit davantage, & il arrive ſouvent qu'on ne peut l'exploiter avant quarante-cinq à cinquante ans, quelquefois jamais, ſi les premiers ſoins ne lui ſont donnés à propos, parce que s'étouffant l'un & l'autre,

pu y contribuer en facilitant l'évaporation de l'huile eſſentielle néceſſaire à la liquéfaction, ſi les habitans n'avoient obſervé que l'incruſtation eſt plus ou moins conſidérable ſuivant le ſol où l'arbre ſe trouve; ſur le ſable, par exemple, il la conſerve moins, & ſur la terre noire il la conſerve davantage, ſur-tout ſi l'arbre eſt jeune.

Pour enlever cette incruſtation, l'ouvrier ſe ſert d'un fer tranchant, courbé, large de deux pouces & demi, attaché à un manche de bois ſuffiſamment long pour atteindre au haut de l'inciſion. Cet outil ſe nomme en terme vulgaire *barreſquit*, l'opération *barreſeæ*, d'où peut avoir dérivé le nom de barras que l'on a donné à cette matière.

Pour procéder à cette opération, on étend une toile mouillée au pied de l'arbre pour recevoir la matière que l'on détache en grattant fortement du haut en bas la ſurface de l'inciſion; on la met en maſſe ſous des engards, pour l'exploiter lorſque les propriétaires croyent en tirer meilleur parti.

La térébenthine & le galipot ont beſoin d'être ſéparés des corps étrangers; l'on purifie la térébenthine, l'on purifie & on cuit le galipot. Je vais indiquer la manière dont on s'y prend.

Purification de la Térébenthine.

Il y a deux manières d'y procéder: la première, qui eſt celle qu'on pratique dans le Maranſin, près de Bayonne, conſiſte à avoir un fourneau ſur lequel eſt placé une chaudière de cuivre qui contient ordinairement trois cens livres de matière; on enduit le tour, de ſorte que la flamme ne puiſſe circuler au dehors: on remplit preſque la chaudière de térébenthine; on la chauffe à petit feu; & lorſqu'elle eſt abſolument liquide, on la paſſe ſur un filtre de paille fait exprès; placé ſur une auge ou cuve, on la laiſſe refroidir pour la mettre dans des vaſes ou futailles, ſoit pour l'envoyer ainſi, ou pour en extraire l'huile eſſentielle. Cette purification lui donne une couleur dorée, & peut ſe faire en tout tems.

La ſeconde manière, & qui ne ſe pratique que dans la montagne & à la Terre de Buch, à dix lieues de Bordeaux, conſiſte à avoir un grand couloir en planche d'un quarré de ſept à huit pieds, dont le fond eſt percé de petits trous; on le place à une certaine hauteur ſur un réſervoir également conſtruit, mais ſans trous, parce qu'il ſert de récipient.

On expoſe le couloir le plus qu'il eſt poſſible, de manière qu'il puiſſe avoir l'ardeur du ſoleil toute la journée. On le remplit aux deux tiers de térébenthine, & à meſure que le ſoleil l'échauffe, elle ſe liquéfie, & tombe par les petits trous dans le récipient qui eſt au-deſſous, & les corps étrangers qu'elle contenoit reſtent dans le couloir; la térébenthine purifiée de cette manière eſt beaucoup plus dorée que la précédente, plus liquide & beaucoup plus eſtimée.

Ceux qui purifient la première ne connoiſſent pas cette manière. Les propriétaires ne l'ignorent cependant pas; mais ils ne la font pas pratiquer,

& prend alors le nom de poix jaune, & nous l'employons ſous celui de poix de Bourgogne.

Réſine jaune.

La réſine jaune ſe fait également avec le galipot & dans le même vaiſſeau, alors on la fait cuire à petit feu, ayant le ſoin de remuer ſouvent la matière, afin qu'elle ne ſe brûle pas; quand elle a la conſiſtance que l'on deſire, on la paſſe ſur un filtre de paille poſé ſur une auge de même que pour la colophonne; ce qui ſe fait avec une forte cuiller à pot en cuivre à manche de bois aſſez long pour ne pas être expoſé.

Quand cette matière eſt paſſée, elle eſt noire; mais on lui fait perdre cette couleur en y mettant par gradation huit à dix pintes d'eau bouillante & on l'agite ſans ceſſe juſqu'à ce que la matière ſoit preſque froide.

Elle acquiert par cette opération la belle couleur jaune ſi deſirée, & qui la fait tant eſtimer.

On ouvre enſuite le trou qui eſt preſque à l'extrémité inclinée de l'auge, & on la fait couler dans des moules de même que le bray ſec.

Comme ces moules donnent à la matière la forme d'un pain bis, on les nomme pain de réſine ou de colophonne. Les uns & les autres ne doivent pas peſer plus de deux cens cinquante livres. Il ſeroit trop long de détailler ici les raiſons qui ont engagé la police de Dax à les fixer à ce poids.

La pègle qui veut dire poix ou bray gras, eſt ſynonime pour les acheteurs étrangers, mais non pas pour les ouvriers qui en font, avec raiſon, une grande différence, ainſi que nous allons le voir.

Poix noire.

La poix noire ſe fait avec les craſſes de réſine, telles que celles qui ſe trouvent ſur la paille qui a ſervi de filtre pour la purification de la térébenthine & de la réſine, ainſi que des copeaux que l'on a retirés en faiſant l'inciſion à l'arbre. On a un four de ſix à ſept pieds de circonférence ſur huit à dix de haut: on garnit ce four des ſubſtances ci-deſſus, & lorſqu'il eſt entièrement plein, on met le feu au ſommet, de manière que la flamme conſommant le bois & la paille, force la matière réſineuſe à deſcendre à meſure que la chaleur la liquéfie, à tomber ſucceſſivement dans un canal qui eſt pratiqué au ſol du four, & qui la conduit dans une cuve à demi-pleine d'eau, qui eſt placée à l'extérieur: elle eſt d'une couleur très-rouſſe, preſque liquide. Les ouvriers s'en ſervent avec grand ſuccès pour les plaies, & ne connoiſſent pas de meilleurs ſuppuratifs.

Quand on ajoute à ces ſubſtances du bois de goudron, la matière a une couleur abſolument brune, eſt plus épaiſſe, & perd des propriétés que les ouvriers lui connoiſſent.

Pour exploiter cette matière on eſt dans l'uſage de lui donner une conſiſtance néceſſaire pour être moulée: pour cela on la tranſporte dans

plus ou moins ſuivant la grandeur du four & la quantité de bois. Les fournées ordinaires produiſent douze futailles de quarante veltes chaque.

On en retire avec plus d'avantage encore des ſouches & racines des mêmes pins. Il eſt plus eſtimé que le précédent ; mais il faut que ces racines ſoient purgées par la terre, pour ſe ſervir de leur expreſſion, pendant dix à douze ans après la coupe de l'arbre : il ſe fait de même qu'avec le bois.

Il y a une autre manière de faire le goudron, qui conſiſte à laiſſer le bois beaucoup plus gros & de cinq à ſix pieds de long ; le bois ainſi préparé porte le nom de thède & en latin *theda*. On en remplit le four à poix noire en le laiſſant debout, & on y allume le feu de même.

Mais le goudron fait ainſi ne vaut pas à beaucoup près celui de Chaloſſe ; il eſt plus dur, par conſéquent moins recherché.

Auſſi ne le fait-on de cette manière que quand on n'a pas ſuffiſamment de bois pour remplir le four à goudron. Tout le monde connoît l'uſage que l'on fait de la poix noire, du bray gras & du goudron pour les vaiſſeaux & les cordages ; mais il faut obſerver que l'on fait toujours pour les conſtructions un mêlange de tout, quelquefois de deux, ſuivant le cas, mais il eſt très-rare que l'on emploie l'une ſans l'autre.

CONTINUATION DES EXPÉRIENCES ÉLECTRIQUES

Faites par le moyen de la Machine Teylerienne ;

Par M. VAN-MARUM, *Docteur en Philoſophie & en Médecine, Directeur du Cabinet d'Hiſtoire-Naturelle de la Société Hollandoiſe des Sciences, des Cabinets de Phyſique & d'Hiſtoire-Naturelle, & Bibliothécaire du Muſeum de Teyler, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris, Membre de la Société Hollandoiſe, de celles de Rotterdam, de Fleſſing & d'Utrecht.* A Harlem, chez Jean Enſchedé & fils, & Jean Van-Wabre, 1787, 1 vol. *in*-4°.

EXTRAIT.

NOUS avons donné dans le cahier du mois d'août 1785, la deſcription de la grande machine électrique du Muſeum de Teyler à Harlem ; nous avons fait connoître les expériences intéreſſantes que M. Van-Marum avoit commencé de faire avec cette machine, la plus puiſſante qui ait encore

On voit par-là que quoique le fer soit moins fusible que l'argent au feu ordinaire, il l'est plus par le feu électrique : que quoique le cuivre soit plus fusible que le fer, on n'en a pas fondu un $\frac{1}{4}$ de pouce avec toute la décharge de la machine.

Les expériences sur les métaux composés ont donné des irrégularités analogues.

M. Van-Marum déduit des expériences précédentes & de quelques autres, que le plomb est d'un plus mauvais emploi que le fer pour les paratonnerres, puisqu'il faut qu'il ait au moins une masse quatre fois plus considérable qu'un fil de fer d'$\frac{1}{4}$ de pouce de diamètre, & que le cuivre est le métal le plus avantageux dans ce cas, parce que, non-seulement il ne fond pas, mais même ne rougit jamais.

On ne peut pas s'assurer qu'il existe aucune proportion entre les longueurs & les dimensions des fils de métaux qui peuvent être fondus par la machine de Teyler.

On observe que le fer, l'étain, & le cuivre rouge, forment des globules lorsqu'ils sont fondus par le feu électrique, mais qu'il n'en est pas de même des autres métaux.

Les globules d'étain ainsi formés restent 8 à 10 secondes à l'état d'incandescence, tandis que ceux formés par le feu ordinaire perdent leur rougeur en 2 ou 3 secondes, quoique plus gros.

Les globules de tous les métaux qui en produisent, sont quelquefois lancés à une distance de plus de 30 pieds.

La décharge la plus forte ne fond qu'en partie les fils qui ont beaucoup de longueur, & lorsqu'on a joint deux morceaux par un nœud, la fusion s'arrête toujours à ce nœud.

Lorsqu'un fil de fer est rougi par le feu électrique, il se racourcit considérablement, tel que d'$\frac{1}{4}$ de pouce sur 18 pouces. Cette observation avoit déjà été faite par M. Nairne.

Expériences sur la calcination des Métaux.

M. Van-Marum avoit déjà fait quelques expériences sur la calcination des métaux par l'étincelle électrique, dans la troisième section de son premier Ouvrage, mais il a cru devoir reprendre ce travail.

La calcination des métaux varie beaucoup, selon que l'on emploie des fils de diverses longueur & largeur. La difficulté de décrire les phénomènes qu'elle présente sans le secours des planches a engagé ce savant Physicien d'Harlem à faire graver en couleur l'effet qu'elle produit sur le papier placé sous ces fils, & son but a été parfaitement rempli dans les neuf planches jointes à son Ouvrage.

Le plomb est de tous les métaux le plus facile à calciner. Un fil de 24 pouces de longueur & d'$\frac{1}{18}$ de diamètre fut entièrement converti en chaux. La plus grande partie de cette chaux s'élève en fumée épaisse,

Le plomb & l'étain se calcinent aussi bien dans l'air nitreux que dans l'air commun.

Il étoit très-important de s'assurer si les métaux pouvoient se calciner dans l'eau. M. Van-Marum n'a pas oublié cette expérience. Elle a réussi toutes les fois qu'il n'employoit que la huitième partie de ce qu'il en calcinoit dans l'air. Il y avoit dégagement d'un fluide élastique dont il étoit intéressant de connoître la nature; après plusieurs essais infructueux, il parvint à établir un appareil pour le rassembler; la calcination de l'étain fournit de l'air inflammable, mais il n'en put obtenir de celle du plomb. Comme il remarqua que la décharge électrique chassoit l'air contenu dans l'eau en même-tems que celui du métal & qu'ils se mêloient, notre Physicien se propose de répéter ces expériences avec de l'eau entièrement privée d'air par l'ébullition.

Observations sur les Paratonnerres.

M. Van-Marum a fait des expériences qui prouvent que lorsque le fluide électrique est forcé de passer par un conducteur trop mince, il saute à travers l'air sur un autre conducteur qui est à sa portée. Et il pose en axiomes: *Qu'un édifice ou un vaisseau n'est pas suffisamment garanti des effets de la foudre si le conducteur dont il est pourvu, n'a pas une épaisseur telle qu'il ne puisse être fondu ou rougi par elle.* Que le cuivre rouge est *le meilleur de tous les conducteurs.*

Qu'une chaîne n'est pas un conducteur aussi sûr qu'une verge continue.

Le Docteur Priestley avoit observé qu'en déchargeant une batterie de 32 pieds quarrés de verre garni par des fils minces ou des chaînes, il s'exerçoit une pression latérale bien considérable. M. Van-Marum voulut répéter l'expérience. « J'y employai, dit-il, premièrement une chaîne de » 32 pouces de longueur faite de fil de laiton d'$\frac{1}{38}$ de pouce de diamètre » & composée d'environ 200 chaînons. Je plaçai cette chaîne en ligne » droite sur une planche, & je posai sur cette chaîne plusieurs poids de » cuivre de différente pesanteur. Les plus pesans étoient de 2 onces. » Lorsque je faisois passer la décharge de la batterie par cette chaîne, tous » les poids en furent rejetés, les plus pesans même, à la distance de 4 » pouces ». Un fil de fer d'$\frac{1}{60}$ de pouce substitué à la chaîne, produisit à-peu-près le même effet. M. Van-Marum conclut de ces expériences:

Qu'il ne seroit pas sûr de placer un conducteur dans la muraille ou dans la charpente, puisque cela pourroit donner occasion aux gerçures, en cas que la foudre le frappât.

Expériences qui font voir les rapports des phénomènes électriques avec les tremblemens de terre.

Le Docteur Stukeley & le P. Beccaria ont conclu de quelques observations, que les tremblemens de terre peuvent être quelquefois produits

M. Cavendish. C'eſt en quoi ils different de lui; mais ils ſont d'accord ſur le point eſſentiel, ſavoir, la production de l'acide nitreux.

Continuation des expériences ſur les changemens que les différentes eſpèces d'air ſubiſſent quand les rayons électriques les parcourent pendant quelque tems.

On mit dans un tube de verre d'$\frac{1}{5}$ de pouce de diamètre placé ſur le mercure 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'air pur. Au bout de huit jours il étoit diminué d'$\frac{1}{2}$ pouces. On fit alors paſſer le rayon électrique par cet air pendant 30 minutes, il fut réduit à $\frac{1}{5}$ de ſa quantité, & le mercure fut fortement calciné à ſa ſurface.

Trois pouces d'air phlogiſtiqué mis dans le même tube fut augmenté d'$\frac{1}{8}$ après que le rayon électrique eut traverſé cet air pendant 5 minutes; dans les 10 minutes ſuivantes il augmenta de $\frac{1}{4}$. On introduiſit dans le tube un peu de liqueur cauſtique, pour voir ſi elle n'abſorberoit pas quelques parties de cet air, mais il fut au contraire encore augmenté d'$\frac{1}{8}$ de pouce. Le lendemain cet air fut trouvé auſſi diminué qu'il avoit été augmenté. M. Van-Marum conclut que le rayon électrique peut dilater l'air, ſoit par la chaleur qu'il y porte, ſoit par la répulſion qu'il y occaſionne.

L'air nitreux éprouvé de la même manière dans un tube où on avoit mis de la leſſive cauſtique, fut entièrement réduit en air phlogiſtiqué, & la leſſive contenoit du nitre.

Le même air nitreux mis ſur de la leſſive cauſtique fut de même trouvé diminué & changé en air phlogiſtiqué après trois ſemaines, quoiqu'on ne l'eût pas électriſé. La matière électrique fait donc en un moment ce que la leſſive cauſtique fait ſeule par le laps du tems.

L'air inflammable n'a donné aucune marque d'acide dans de ſemblables expériences; il a ſeulement été dilaté.

L'air alkalin fut augmenté de 3 à 6 pouces en 4 minutes. L'air électriſé ainſi ne fut plus abſorbé par l'eau, il étoit en partie inflammable.

L'alkali volatil ſe conduiſit abſolument de la même manière.

Expériences concernant quelques météores électriques.

M. Van-Marum pour imiter des nuages a fait avec de la peau de l'amnios du veau, deux balons contenant chacun deux pieds cubiques d'air inflammable, & les ayant leſtés de manière qu'ils ſe ſoutinſſent dans la partie inférieure de l'atmoſphère, il les électriſa l'un poſitivement & l'autre négativement. Ils s'élevèrent auſſi-tôt, puis ſe rapprochèrent pour ſe combiner & enſuite deſcendre lentement.

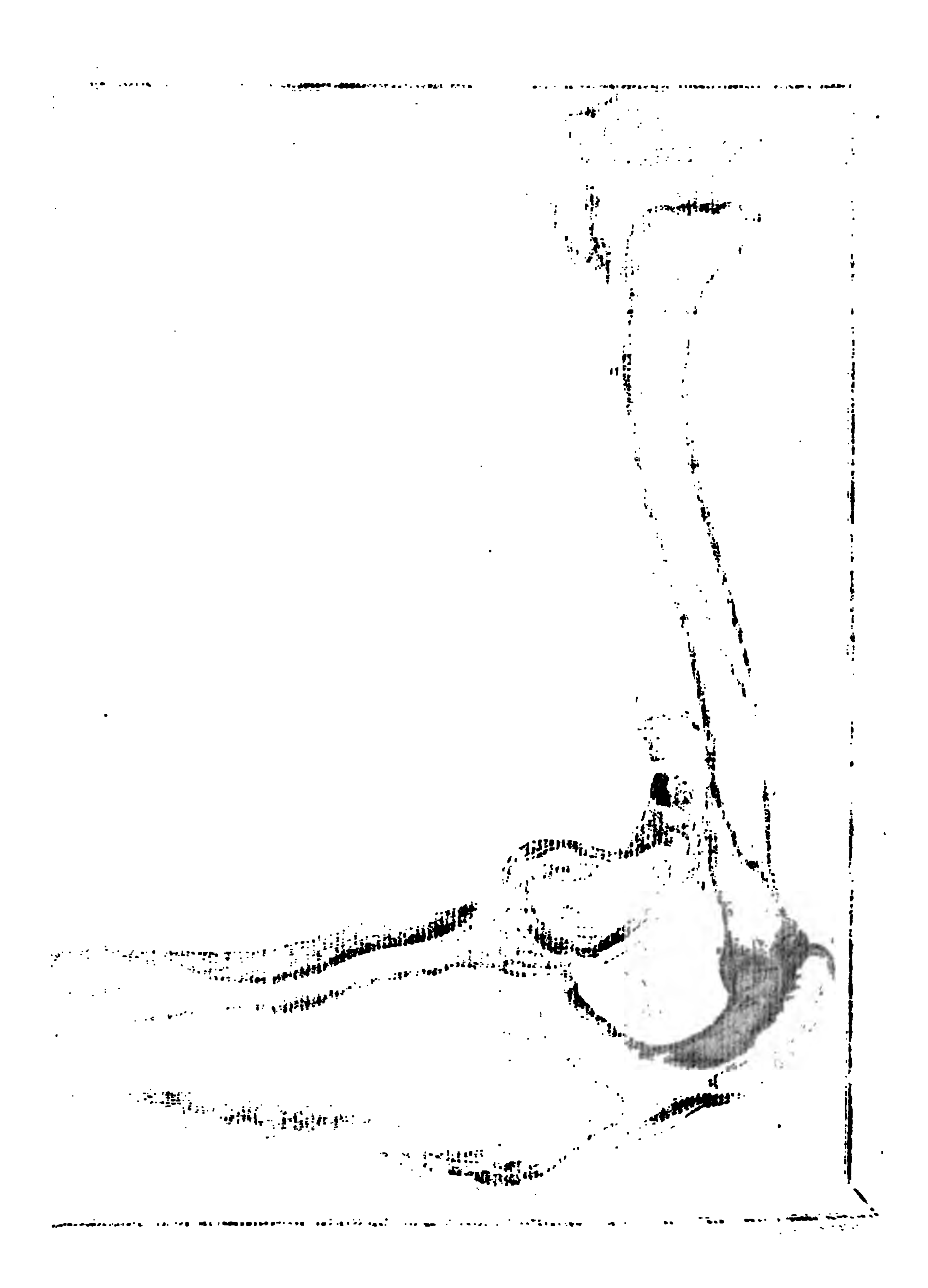
Cette expérience explique pourquoi les nuages en s'électriſant s'élèvent, mais en même-tems ils ſont dilatés. Ils deviennent plus rares, & ne

preſque aucun pas depuis Borelli juſqu'à nous, pendant que l'anatomie & la mécanique priſes ſéparément ont été entièrement renouvellées. Son Ouvrage *de motu animalium* offre donc beaucoup de théories ſuperflues ou ſurannées, & il ſeroit à deſirer que le petit nombre de vérités démontrées qu'il contient fuſſent préſentées avec plus de préciſion & aſſujetties à une marche plus rapide. Cet Auteur ſi digne d'éloge ne fait d'ailleurs qu'évaluer la force des muſcles, objet de pure curioſité. Il s'agit maintenant d'aller plus loin, & de s'élever à quelqu'application utile. Je commence par le mécaniſme des luxations.

La marche naturelle qui paroît indiquée pour remédier à tout genre de dérangement, ne doit-elle pas être de ſe faire des idées juſtes & exactes des parties dérangées? Cette marche a été renverſée à l'égard des luxations. On a donné des préceptes pour les réduire lorſque l'anatomie étoit encore dans l'enfance, & on a commencé même dès l'antiquité à introduire pour cet uſage l'appareil effrayant des machines les plus compliquées. Les moyens que propoſe Oribaſe d'après d'autres Médecins anciens ne ſont que des eſſais informes qui n'ont qu'un but vague, & qui ſont dirigés ſans méthode. Le moindre Anatomiſte, par exemple, qui auroit quelques connoiſſances de mécanique pourroit-il ne point ſentir le ridicule de la machine qu'il propoſe pour réduire la mâchoire inférieure?

Un Chirurgien célèbre dans un diſcours ſur le Traité des maladies des os de M. Petit, ſemble regretter de voir tomber en déſuétude les machines des anciens employées à la réduction des luxations. Il ajoute que « faute » d'étudier les Ouvrages de ces grands hommes l'on n'en a pas l'idée juſte » qu'ils méritent. L'ambi, le banc d'Hippocrate, ſon gloſſocome ont » été décrits & loués par Ambroiſe Paré, par Dalechamps, par Fabrice » de Hilden, par Scultet, » &c. Je partage avec les autres perſonnes éclairées le reſpect qu'on doit à ces grands noms; mais je diſtingue les découvertes qui ont rendu ces Auteurs immortels, de celles où ils n'ont pu s'élever par les ſeules lumières de leur ſiècle. La queſtion eſt d'ailleurs maintenant réſolue par le fait, & la pratique des Chirurgiens qui ſont habiles en anatomie prouve que toutes (1) les machines jadis employées pour réduire les luxations ſont ſuperflues. On en peut voir chaque jour des exemples à l'Hôtel-Dieu de Paris, où le Chirurgien en chef n'emploie jamais que les ſecours de la main.

(1) L'objet des machines appliquées à la réduction des luxations étoit de contre-balancer l'effort des muſcles; mais les modernes propoſent ou mettent en œuvre des moyens plus directs & bien plus commodes pour le Chirurgien & pour le malade; c'eſt de faire tomber dans le relâchement le ſyſtême muſculaire, ſoit par des extenſions forcées & réitérées, ſoit en faiſant garder le lit au malade, & en l'affoibliſſant par la diète & des purgatifs répétés. On peut voir dans le Journal de Médecine de Londres de cette année la réduction d'une luxation de l'humérus facilitée par l'état de foibleſſe & de défaillance qu'avoit produite une priſe de tartre émétique.



pour pouvoir être plus généralement entendu, & si j'ai besoin d'en faire usage, comme cela est nécessaire dans les recherches sur le centre de gravité du corps humain considéré dans le repos & dans le mouvement, je publierai ce Mémoire séparément, quoiqu'il ait quelque rapport avec les luxations du fémur. Toute science de faits est immense; aussi quoique je me borne à l'examen du mécanisme des luxations & aux préceptes qu'on en peut déduire pour la réduction, il restera encore plusieurs points qui ne seront bien éclaircis que par la suite des tems, & quelquefois par des hasards heureux: telles sont certaines causes compliquées qui peuvent produire les déplacemens des os, la détermination précise des signes diagnostics dans chaque cas particulier, le terme au-delà duquel on doit s'abstenir de procéder à la réduction, la manière d'être des nouvelles articulations qui se forment dans les luxations non réduites, la connoissance des cas où il y a simple distension des ligamens, ou bien rupture, &c. Quoique je puisse répondre à plusieurs de ces questions, je sens combien il reste encore de recherches à faire, & il seroit à desirer que les cas journaliers que fournit sur-tout la pratique des hôpitaux fussent examinés avec des yeux assez clair-voyans pour en tirer toutes les lumières qu'on auroit lieu d'en attendre.

Le mécanisme des luxations de la clavicule est le premier objet dont je vais m'occuper.

Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, sur le mécanisme des luxations de la Clavicule.

1. Des faits constatés prouvent que la clavicule peut éprouver deux espèces de luxations; l'une à son extrémité antérieure ou sternale, & l'autre à son extrémité postérieure ou humérale. Je suppose connues la structure & la forme de la clavicule & de l'omoplate; mais je dois faire quelques considérations particulières sur leur position respective & leurs connexions.

2. Si on imagine une ligne, *Planche I*, BC tirée depuis le centre des attaches de la clavicule au sternum jusqu'au centre de l'articulation acromiale de la clavicule, & qu'on imagine de même une ligne tirée depuis l'angle inférieur D de l'omoplate & suivant la côte inférieure DC jusqu'à l'acromion, on aura deux lignes, qui dans l'âge adulte ont à-peu-près chacune six pouces d'étendue, & qui par leur concours forment sensiblement un angle droit BCD. Si on imagine d'un autre côté une ligne tirée dans le sens de l'épine de l'omoplate, elle n'a que quatre pouces & demi de longueur, & forme avec la ligne BC un angle de 45°. On verra dans la suite l'utilité de ces considérations.

3. Dans la classe des singes on trouve à cet égard des différences marquées: la ligne BC dans le macaque, par exemple, a été trouvée d'un pouce & demi, pendant que la ligne BC est de deux pouces & demi,

I.

Sur le mécanisme de la Luxation sternale de la clavicule.

7. Il est bon de rappeler ici quelques notions anatomiques sur les ligamens de la clavicule. On sait que cet os est fixé au sternum par une capsule articulaire, & que cette articulation est fortifiée par les ligamens rayonnés antérieurs qui recouvrent la capsule, & dont les fibres vont en divergeant. En enlevant ainsi avec soin le tissu cellulaire de la partie postérieure de cette articulation, on observe des trousseaux ligamenteux qui vont en s'étendant en rayons se perdre à la partie postérieure & supérieure du sternum en passant sur les rebords de la facette articulaire. Le ligament inter-claviculaire résiste en outre à l'écartement des extrémites sternales des deux clavicules; mais toutes les fibres de ce ligament ne vont pas se rendre d'une clavicule à l'autre; un grand nombre se borne de part & d'autre aux deux parties supérieures de la facette articulaire du sternum, & quelques-unes seulement s'étendent d'une clavicule à l'autre.

8. Mais de tous ces ligamens le plus fort est le costo-claviculaire qui s'attache à la distance de près d'un pouce de la partie antérieure H de la clavicule & au cartilage ainsi qu'à la partie osseuse correspondante de la première côte. La direction de ses fibres est de haut en bas & de derrière en devant: elles sont seulement dans un état de tension quand la clavicule dans ses divers mouvemens naturels s'éloigne de la première côte ou qu'elle se porte en arrière: ce qu'il faut remarquer avec soin relativement au mécanisme de la luxation sternale de la clavicule.

9. Les ligamens dont je viens de parler fixent cet os sans cependant l'empêcher d'avoir une espèce de mouvement en cône: la pointe de ce cône répond au centre de l'articulation sternale de la clavicule, & sa base circulaire est décrite par l'extrémité humérale, & se trouve environ d'un pouce & demi de diamètre. Ce mouvement s'exécute de concert avec l'omoplate à l'aide des muscles moteurs de ce dernier os. Ce sont-là les bornes auxquelles la tension des ligamens de la partie sternale de la clavicule paroît pouvoir s'étendre; en sorte que lorsque les épaules sont portées en arrière & en bas autant que l'état naturel peut le permettre, les ligamens rayonnés antérieurs & le costo-claviculaire éprouvent une forte tension, & l'extrémité antérieure de la clavicule devient plus saillante & fait effort pour se porter en avant.

10. Quoique la luxation sternale de la clavicule soit très-rare, cependant la rétraction des omoplates en arrière peut être assez violente pour la produire. Dans les classes laborieuses de la société, les grands poids qu'on porte dans des hottes peuvent exposer à cet accident, avec le concours de quelqu'autre circonstance singulière. Il est vrai qu'un instinct naturel porte

gien éclairé auquel le malade s'étoit adressé en dernier lieu lui proposa de tenter encore l'application d'un bandage pour réduire & maintenir en position la clavicule; mais cet autre craignit la perte du tems ou de nouvelles souffrances. Il préféra garder son incommodité. Je laisse au Lecteur le soin de se livrer aux réflexions qu'un semblable événement fait naître.

13. L'aitiologie de la luxation sternale de la clavicule est facile à entendre, d'après ce que j'ai dit (6, 9); mais il reste à rendre sensible par des vérités prises de la mécanique, la violence de la distension qu'ont dû éprouver les ligamens sterno-claviculaires dont la rupture n'a eu lieu que d'un côté sans doute par une position particulière de la personne. Elle étoit debout lorsque tout le poids du fardeau a porté ses épaules en arrière & en bas; mais dans le même tems les muscles abdominaux sont entrés dans une forte contraction, & ont retiré brusquement le sternum & la partie inférieure de la poitrine en-devant. Les ligamens sterno-claviculaires ont été donc dans le cas d'une corde tirée en même-tems en sens opposé par deux causes puissantes. Or, Borelli fait voir, & c'est d'ailleurs une vérité facile à démontrer, que si les deux extrémités d'une corde roide & propre à être contractée sont directement tirées par deux puissances dont les momens soient égaux au moment de la résistance de la corde, la force par laquelle cette corde résiste à la traction, égale les deux puissances ensemble qui sont d'ailleurs égales entr'elles. Les ligamens sterno-claviculaires, pour ne pas être donc rompus, auroient dû avoir une force égale à la traction qu'exerçoit le poids du fardeau & à celle que pouvoit produire la contraction des muscles de l'abdomen : or, cette dernière seule est énorme si on en juge par comparaison avec celle de plusieurs autres muscles dont Borelli a évalué les puissances.

14. On a encore une autre manière de juger de la force de ces muscles en partant d'un fait connu. On sait que lorsqu'un homme est étendu à la renverse sur un plan horisontal, la seule contraction des muscles abdominaux suffit pour élever le tronc & pour vaincre la résistance qu'oppose le poids de ce même tronc, de la tête & des extrémités inférieures. En supposant ce poids total de cent livres, tel qu'il est à-peu-près dans un homme d'une stature ordinaire, & en transportant le centre de gravité de cette masse irrégulière dans la partie moyenne & interne de la poitrine, il faudroit une puissance de cent livres pour élever un pareil poids, en rendant la direction de cette puissance perpendiculaire à l'axe du corps. Il faut maintenant faire attention que la traction des muscles abdominaux qui l'emporte sur la résistance de ce poids, s'exerce presque parallèlement à l'axe du corps, & que par conséquent elle doit être immense. La difficulté de fixer avec précision la position du centre de gravité, & le degré d'inclinaison de la direction des muscles abdominaux

que c'eſt dans cette poſition que la capſule articulaire de la clavicule avec l'acromion eſt dans un certain degré de diſtenſion forcée. Au contraire lorſque la clavicule eſt auſſi éloignée de la baſe coracoïde que peut le permettre le ligament coraco-claviculaire, la capſule acromiale eſt dans un état de relâchement. Ces deux états oppoſés doivent être remarqués avec ſoin pour bien concevoir comment s'opère la luxation de l'extrémité poſtérieure de la clavicule.

18. Puiſque la capſule & les ligamens qui fixent la clavicule avec l'acromion s'oppoſent à la luxation, on peut les regarder comme une puiſſance placée à l'extrémité C de la clavicule conſidérée comme un levier dont le point d'appui eſt en A, & dont le plus grand bras AB qui eſt vers le ſternum eſt à l'autre AC dans le rapport de 8 à 3. (*Voyez* ce qui a été dit au commencement de ce Mémoire.) L'autre puiſſance appliquée au grand bras du levier ſera le muſcle grand pectoral qui, lorſqu'il ſe contracte, preſſe fortement la clavicule contre le bec coracoïde & met dans une diſtenſion forcée la capſule acromiale. Voilà donc d'abord la poſition de la clavicule qui peut favoriſer la luxation. Il s'agit de rechercher quel eſt le genre de mouvement de l'omoplate qui peut concourir au même effet.

19. Je dois d'abord rappeller ce qu'on entend par axe de rotation : c'eſt une ligne droite priſe dans le corps, autour de laquelle il peut ſe mouvoir. Or, on démontre en mécanique qu'un corps, de figure quelconque, a toujours trois axes principaux qui ſont entr'eux des angles droits & autour deſquels il peut exécuter des mouvemens de rotation (1). Cela poſé, l'omoplate conſidérée comme un corps iſolé & d'une figure déterminée peut exécuter un mouvement de rotation autour de CB, un ſecond autour de CD, & enfin un autre autour d'un troiſième axe qui ſeroit repréſenté par une ligne perpendiculaire à la planche que j'indique ici. Il s'agit maintenant d'examiner quels ſont parmi ces mouvemens ceux qui peuvent lui être imprimés dans l'état naturel & produire la rupture de la capſule acromiale. Il eſt évident d'abord que l'omoplate eſt trop immédiatement appliquée au tronc du corps pour qu'elle puiſſe exécuter un commencement de rotation autour de CD, & d'ailleurs le ligament coraco-claviculaire oppoſeroit une forte réſiſtance à la luxation. Il ne

---

(1) Quoique pour entendre la démonſtration de cette propoſition il faille être très-verſé dans les hautes mathématiques, cependant on peut facilement ſans ces connoiſſances, bien entendre la propoſition en s'exerçant à faire tourner des corps de figure quelconque ſucceſſivement autour de trois axes, & par conſéquent ce que j'en dis par rapport à la luxation de la clavicule eſt à la portée de tout le monde.

Ceux qui voudront en connoître la démonſtration la trouveront dans le troiſième chapitre de l'introduction à l'Aſtronomie-phyſique, par M. Couſin.

il feroit facile de connoître dans le cas d'équilibre leur rapport avec la résistance, c'est-à-dire, l'action des fibres capsulaires & ligamenteuses en C; mais quoi qu'il en soit de cette évaluation qu'une foule de circonstances peuvent faire varier, on voit que les ligamens qui résistent en C à la luxation, ont un très-grand désavantage, parce qu'ils agissent à une très-petite distance du centre du mouvement.

22. Une autre circonstance qui augmente dans ce cas la facilité de la rupture des ligamens en C, est la situation de la clavicule sur l'apophise coracoïde: en effet, dans les efforts de rotation de l'omoplate autour du troisième axe, la base de l'apophise coracoïde est en même-tems poussée avec violence contre la clavicule au point A, & puisque les arcs décrits suivent la raison des rayons, on aura l'arc en A : l'arc en C :: 8, 11; ce qui concourt à la rupture des ligamens en C, & d'ailleurs le ligament coraco claviculaire qui dans les autres cas précédens opposoit un très-grand obstacle à la luxation, devient ici indifférent & de nul effet, puisque la luxation n'arrive jamais mieux que quand la clavicule reste appliquée sur l'apophise coracoïde.

23. La théorie reçoit un dernier complément de preuve, des faits observés qui constatent la luxation de l'extrémité scapulaire ou humérale de la clavicule. Je n'ai pas besoin de rappeller celle qui arriva à Galien lui-même dans le parc des exercices; le récit en est si dénué de circonstances, qu'on ne peut en tirer aucune lumière. On a rapporté d'autres observations semblables sans insister beaucoup ni sur les détails de l'accident ni sur les signes diagnostics qui peuvent faire éviter toute erreur. Je dois cependant excepter celle qui a été publiée dans le Journal de Médecine du mois de juin de cette année: elle a pour objet un homme qui en sortant d'un cabaret se laissa tomber de manière que le moignon de l'épaule droite porta sur un pavé plus haut que les autres. Son camarade fut entraîné dans sa chûte & tomba sur lui. On voit-là toutes les circonstances qui concourent à diminuer l'angle BCD, & à produire la luxation de l'extrémité scapulaire de la clavicule.

24. Les signes diagnostics sont dans ce cas-ci assignés avec beaucoup de netteté & tels qu'on devoit les attendre d'un Chirurgien très-habile en anatomie. M. Dessault s'informa d'abord des circonstances de la chûte, & il procéda ensuite à l'examen des parties. Il commença par promener un doigt sur cette clavicule de dedans en dehors, & un doigt de l'autre main sur l'épine de l'omoplate de derrière en devant: il reconnut que l'extrémité scapulaire de la clavicule faisoit une saillie considérable au-dessus de l'apophise acromion, tandis que l'extrémité scapulaire de la clavicule gauche étoit presqu'au niveau de l'apophise acromion correspondante. Pour plus grande sûreté il apprit du malade que cette disposition n'existoit point avant sa chûte. En retirant l'épaule en dehors & en pressant sur la saillie de l'extrémité scapulaire de la clavicule on la

purifié par la criſtalliſation. L'opération a été faite dans une cornue de verre au bain de ſable avec allonge & ballon tubulé.

Quand l'acide nitreux vient à être échauffé, il agit avec beaucoup de violence ſur le ſel ammoniac, car il ſe fait une violente efferveſcence, l'acide diſtille vîte & échauffe l'allonge & le ballon. Cette efferveſcence continue juſqu'à la fin de la criſtalliſation ; l'opération doit être faite à feu modéré.

Il ſe dégage des vapeurs nitreuſes rutilantes depuis le commencement de l'efferveſcence juſqu'à la fin ; le tout monte liquide, & il ne reſte dans la cornue qu'un gros à-peu-près de matière terreuſe.

Pour prouver que l'alkali volatil du ſel ammoniac étoit tout-à-fait décompoſé, j'ai verſé de l'acide, qui a diſtillé ſur de l'huile de tartre par défaillance, de même que ſur de la chaux vive pulvériſée, mais je n'ai pas ſenti la moindre odeur alkaline ; avec l'huile de tartre c'étoit de l'air fixe d'une odeur très-vineuſe qui s'eſt dégagé ; mais pour mieux prouver cette décompoſition, j'ai ſaturé l'acide avec l'alkali fixe de la potaſſe (1), & l'ayant évaporé au bain-marie à ſiccité, je l'ai mêlé avec l'huile de tartre par défaillance, ſans appercevoir la moindre odeur d'alkali volatil ; la chaux vive n'a pas non plus donné aucune marque d'alkali volatil. J'ai auſſi verſé de la chaux vive mêlée avec ladite huile de tartre ſur le peu de réſidu qui eſt reſté dans la cornue ſans appercevoir aucune marque d'alkali volatil ; ainſi on peut conclure que l'alkali volatil a été entièrement décompoſé.

L'acide nitreux dans cette opération eſt en partie décompoſé lui-même, mais il l'eſt encore beaucoup plus en le rediſtillant ; car en le ſaturant avec de l'alkali fixe du tartre, on n'obtient que peu de nitre ; s'il avoit été rediſtillé encore une fois ou deux, il ſeroit probablement tout-à-fait décompoſé.

Afin d'examiner l'air qui s'eſt dégagé pendant la diſtillation, j'ai ramaſſé dans trois différentes bouteilles, une partie de celui qui paſſe au commencement, vers le milieu & vers la fin de l'opération.

---

(1) J'ai d'abord employé du flux blanc diſſous dans l'eau pour cette ſaturation, & il s'eſt dégagé des vapeurs nitreuſes rutilantes, ce qui n'arrive pas avec l'alkali fixe de la potaſſe ; c'eſt le nitre que le flux blanc contient, qui en eſt la cauſe ; car ſi on diſſout une partie de nitre avec quatre parties d'alkali fixe dans un peu d'eau & qu'on y mêle de l'acide du ſel pur, ou celui obtenu par la glaiſe, il ſe dégage des vapeurs nitreuſes, & c'eſt-là la ſolution du problême que j'ai propoſé, il y a bien des années, dans une des Magazines littéraires de Londres, de décompoſer le nitre par l'acide du ſel.

C'eſt en précipitant la matière perlée de l'antimoine avec l'acide du ſel, que j'ai pour la première fois remarqué que l'acide du ſel dégageoit l'acide nitreux. De l'acide du ſel pur verſé ſur une ſolution d'alkali fixe privé d'air par la chaux vive & mêlé avec la même proportion de nitre, dégage également des vapeurs nitreuſes ; ainſi cette décompoſition n'eſt pas due au mouvement de l'efferveſcence.

On ſavoit depuis fort long-tems que le ſel ammoniac ordinaire détonoit avec le nitre ; mais on n'avoit pas réfléchi que l'alkali volatil devoit par-là être décompoſé. M. Bertholet ayant prouvé la décompoſition de l'alkali volatil, en faiſant détoner le ſel ammoniac nitreux tout ſeul, on peut préſumer qu'il ſe décompoſe auſſi, quand on détonne le ſel ammoniac ordinaire ou vitriolique avec le nitre.

Douze parties de cette eau régale diſſolvent preſqu'une partie de platine ſans aucun précipité, ce qui n'arrive pas ſi le mêlange de l'acide nitreux & de ſel ammoniac n'a pas été diſtillé, car pour lors une partie de la platine ſe précipite, comme l'a remarqué M. de Liſle. C'eſt probablement l'alkali volatil du ſel ammoniac qui cauſe la précipitation; mais ayant été décompoſé par la diſtillation, il ne doit pas y avoir de précipité.

SUITE DU MÉMOIRE

DE M. DE LA MARTINIÈRE,

Docteur en Médecine,

SUR QUELQUES INSECTES.

CETTE eſpèce de Méduſe, ſi toutefois on ne peut en faire un genre nouveau, que j'ai deſſinée ſous deux attitudes différentes, *Planche II, fig. 13 & 14*, préſente à-peu-près la forme d'une cornemuſe ; ce n'eſt autre choſe qu'une veſſie entièrement blanche & tranſparente, armée de pluſieurs ſuccoirs de couleur bleue, jaunâtre à leur extrémité ; ſa grande queue qui eſt auſſi de couleur bleue paroît formée par un aſſemblage de petits grains glanduleux de forme applattie & unis enſemble dans toute leur longueur par une membrane gélatineuſe : la partie ſupérieure de cette veſſie préſente une eſpèce de couture travaillée à grands, moyens & petits points alternativement : la partie allongée de cette cornemuſe qui peut être regardée comme ſa tête, eſt ſurmontée d'un ſuccoir iſolé ; ſon bord extérieur eſt garni par vingt-cinq ou vingt-ſix ſuccoirs beaucoup plus petits que ceux qui ſe voyent à l'origine de ſa grande queue, & dont le nombre va quelquefois juſqu'à trente. C'eſt à la faveur de ces derniers dont elle peut augmenter le diamètre à volonté en y introduiſant une partie de l'air qu'elle contient, qu'elle ſe fixoit aux parois du vaſe où je l'avois miſe, de manière que l'extrémité de quelques-uns de ces ſuccoirs pouvoient occuper une ſurface de deux à trois lignes par leur épanouiſſement. La partie la plus mobile de cette cornemuſe eſt ſa partie allongée ou ſa tête ; c'eſt auſſi par ſon ſecours qu'elle peut exécuter différens mouvemens, au moyen

EXTRAIT D'UNE LETTRE
DE M. CRELL,
A M. DE LA MÉTHERIE,
Sur différens objets de Chimie.

Helmstedt, 8 Septembre 1787.

MONSIEUR,

....Je plains la perte d'un savant aussi respectable que M. de Morveau pour notre *phlogiston ;* cependant je ne trouve pas des raisons nouvelles assez fortes pour quitter notre parti. Au contraire, ce que vous opposez aux partisans de la doctrine opposée me semble le mieux fondé, c'est-à-dire, que la même chose dont on convient pour la combustion des huiles, de la cire, &c. ait aussi lieu dans la combustiou du soufre & du phosphore: ils devroient donc alléguer des raisons palpables pourquoi ils sont fondés de nier la même chose d'un côté, quand ils la soutiennent d'un autre. . . . Les amis du systême stahlien sur le phlogiston vous doivent beaucoup d'obligation de tenir toujours si ferme contre le nouveau systême anti-phlogiston. Vous avez bien raison de conseiller aux amis du dernier d'affermir sur toutes choses la base chancellante de leur systême, avant que d'en exposer les détails les plus minutieux. . . .

M. Nanwerk a produit des cristaux artificiels métalliques, en fondant des mines riches d'argent : mine d'argent rouge, mine d'argent blanche, & mine d'argent grise, avec du fer, du plomb & quelques flux, & les laissant refroidir lentement; les uns étoient, comme les cristaux pyramido-équilatéraux de la mine d'argent gris du Hartz, l'autre un rhomboïde avec les angles tronqués, comme quelques mines de fer cristallisée. . . M. Schiller préfere le procédé de Schéele pour tirer le phospore des os : il les dissout dans l'acide nitreux, précipite la terre calcaire par l'acide vitriolique, & distille l'acide nitreux. . . . Si l'acide phosphorique est bien dépuré des corps hétérogènes, & qu'on le mêle avec de la poudre de charbon & qu'on distille, on obtient du phosphore; mais M. Schiller prétend que celui-ci peut luire sans chaleur; qu'on peut le broyer avec les mains, qu'on peut en enduire les habits, même le visage, sans se blesser; qu'il se consume sur le bois, sans donner pas même un vestige de combustion; mais que si on le chauffe, alors il s'enflamme avec bruit. . . .

isolés de cette espèce, on peut s'étonner qu'ils aient jusqu'à présent échappé à l'attention des Naturalistes.

Je rencontrai sur une des *moraines* du glacier qu'on appelle à Chammouni *glacier des bois*, un bloc considérable détaché & composé de quartz presque transparent & de feld-spath confusément mélangé; ce bloc étoit recouvert dans un endroit d'une croûte légère de cette terre verte qui accompagne souvent les cristaux de roche & qu'on regarde comme une stéatite pulvérulente; sur cette terre étoient couchés irrégulièrement de petits cristaux, demi-transparens, couleur d'hyacinthe pâle & approchant de celle des schorls violets du Dauphiné; le plus grand d'entr'eux n'a pas 3 lignes de long, & leurs faces polies & luisantes, paroissent avec une loupe 6 lignes de foyer, légèrement striées en travers & pointillées. Ils sont assez fragiles & tendres; le même schorl dont j'ai parlé, les raye facilement & le briquet les brise.

Leur cristallisation est très-régulière & semblable dans tous; après l'avoir bien étudiée, elle m'a paru offrir les apparences suivantes.

C'est d'abord un parallélipipède rhomboïdal à faces à-peu-près égales & dont l'angle aigu est d'environ 72 degrés; on en voit la section dans le rhombe *b h g n*, *fig. 1*, *Planche II*. Les dimensions linéaires des figures sont à-peu-près octuples de leurs correspondantes dans les cristaux.

De l'arète *a b*, *fig. 2*, du prisme qui répond à l'angle aigu du rhombe, part l'arète *a c* d'une pyramide tétraèdre à faces opposées très-inégales, l'angle *c a b* des deux arètes est d'environ 145 degrés. La *fig. 2* représente une des moitiés du prisme projetté sur le plan *b a c e f g* qui passeroit par son axe *c*, par la grande diagonale *a b* du rhombe; le côté opposé lui est parfaitement semblable; les mêmes lettres répondent aux mêmes points dans les trois figures.

On trouve de l'autre côté de l'arète *c a*, une face semblable à celle *c i d a*, & ce sont-là les deux grandes faces de la pyramide dont j'ai parlé & dont le sommet est en *c*: leurs sections *a d*, avec les faces contigues du prisme font avec l'arète *a b* un angle d'environ 128 degrés; les stries qu'on voit sur la face de la pyramide se dirigent perpendiculairement à cette section.

On prendroit au premier coup-d'œil les deux grandes faces de la pyramide pour des triangles; elles forment cependant des trapèzes dont le côté *c i* est très-petit; le trapèze *c e m i*, avec son semblable de l'autre côté, & dont la commune section avec celui-ci est *c e*, forment les deux petites faces de la pyramide dont *c* est le sommet.

Deux autres facettes *e m f* & sa semblable, qui sont triangulaires & dont la commune section est *e f*, forment avec les deux précédentes une seconde petite pyramide quadrilatère dont le sommet est en *e*.

Ces cristaux, vus comme ils sont représentés, *fig. 3*, c'est-à-dire; projettés sur un plan perpendiculaire à celui de la *fig. 2*, & passant par l'axe du prisme & la petite diagonale du rhombe, représentent assez bien

Les acides ne produisent à froid aucune effervescence sur cette substance, & les cristaux ne subissent de même aucune altération par l'ébullition dans l'acide nitreux. Leur petite quantité & la rareté du morceau m'ont empêché de pousser plus loin l'analyse, mais l'ensemble de ces propriétés paroît rapprocher cette pierre du genre argillo-muriatique, si fertile en espèces, mais dans lequel les cristallisations sont plus rares que dans bien d'autres, ce qui joint à la parfaite régularité de celle-ci, peut la rendre plus intéressante.

Je trouvai dans les débris que charrie le glacier appelé *des Bossons* une très-belle cristallisation de cette substance couleur d'olive que notre célèbre Naturaliste, M. de Saussure, annonce comme une variété de feld-spath (Voyages dans les Alpes, §. 714) elle est entre-mêlée dans mon échantillon d'une très-belle amianthe soyeuse, & la base de cette amianthe & de ces mêmes cristaux est une substance d'un blanc verdâtre qui offre l'apparence de la cire blanche, & se comporte au chalumeau comme les cristaux eux-mêmes, donnant un verre plein de bulles. La cristallisation ressemble fort pour l'apparence à celle de la mine de fer spathique.

Enfin, un hasard heureux me présenta encore dans la même course vers le pied du glacier appellé *le Telifre*, de la très-belle molybdène formant des nœuds & des filons de deux à trois pouces de largeur dans un granit à petits grains de quartz feld-spath rougeâtre & quelque peu de mica; elle est recouverte en quelques endroits d'une substance verdâtre demi-transparente, striée, qu'on prendroit au premier coup-d'œil pour une variété de schorl ou d'asbeste, mais qui ne fait que se vernir très-légèrement à la plus forte flamme du chalumeau.

J'ai extrait l'acide de cette molybdène par un moyen bien simple & qui offre en même-tems un spectacle assez curieux, c'est en l'exposant en fragmens au foyer d'une lentille d'un pied de diamètre; le soufre se dissipe sous la forme d'une épaisse fumée & l'acide se cristallise en l'air à quelque distance du fragment autour duquel il forme comme une espèce de voûte ou de cage dans laquelle le fragment est renfermé comme une chrysalide dans sa coque; je recueille ces aiguilles en les balayant avec un pinceau, & le même morceau exposé de nouveau au foyer, présente le même phénomène jusqu'à son entière transformation : l'acide obtenu par cette voie est à l'abri de tout soupçon de contenir l'acide nitreux à moins qu'il ne s'y forme dans l'acte de la combustion.

M. de Saussure avoit en quelque sorte prédit la découverte de cette molybdène lorsqu'il disoit (Voyages dans les Alpes, §. 718) : « Cette » réflexion me conduit à croire qu'on trouvera quelque part dans les » montagnes de Chammouny de la vraie molybdène, production très- » rare, » &c.

En revenant de Paris au mois de juillet dernier par la route d'Autun, je trouvai dans le voisinage de Saulieu, la grande route comme semée

M. l'Abbé Poiret (Journ. de Phyſ. août 1787, *Pl. I, fig. 3*) & que j'ai d'abord regardée comme telle. Ces deux inſectes au premier coup-d'œil ont en effet de grands rapports entr'eux ; mais examinés attentivement, on reconnoît bientôt qu'ils different par un caractère eſſentiel, celui des yeux, qui non-ſeulement diſtingue notre inſecte de celui de Barbarie, mais le renvoie tout-à-fait à une autre famille. Ses yeux au lieu d'être placés en lunule ⁖ ⁖ comme dans l'araignée de M. l'Abbé Poiret, ou ſur trois lignes · ⁝ ⁝ · comme dans celle du cabinet de M. Banks décrite par Fabricius, les a ſur deux lignes, ſix dans la première inférieure & deux dans la ſeconde ſupérieure qui correſpondent aux deux mitoyens de la première . : : . . On voit que cette forme d'yeux ſe rapproche de celle des yeux de l'araignée de M. Banks, de ſorte que cette dernière, ſi par haſard M. Fabricius s'étoit trompé, auroit plus de rapport avec la nôtre qu'avec celle de M. Poiret. Paſſons maintenant à la deſcription de celle que nous avons ſous les yeux.

Deſcription.

Nous croyons qu'on peut nommer cette araignée la plus belle en effet de nos environs, ARANEA *pulchra media maxilloſa, corpore ovato oblongo, thorace villoſo pilis albis, abdomine pedibuſque nigris, faſciis flavis pulcherrimis ornatis.* Cette araignée (du moins les individus que j'ai vus) eſt beaucoup moins groſſe que notre grande araignée des jardins (*Aranea diadema*, Linn.). Pour en donner les dimenſions avec exactitude, il faudroit la voir vivante, parce qu'elle ſe gâte & s'altère beaucoup après ſa mort. Son corcelet écailleux & dur, eſt couvert au-deſſus d'un poil lanugineux blanc, & armé en devant de deux pièces noires, longues & fortes, comme la tarentule. Rien n'eſt plus digne de remarque dans cet inſecte, que la conformation de ſes yeux. Ces yeux ſont placés beaucoup plus en devant de la tête qu'ils ne le ſont communément, & immédiatement au-deſſus des mâchoires ; ils ſont réunis par un appendice en forme de bourelet, dur, écailleux, noir, & ces yeux auſſi noirs, luiſans & opaques, ne ſemblent eux-mêmes que des protubérances de l'appendice dont nous parlons, à l'exception des deux yeux latéraux de la première ligne, tranſparens, d'un rouge d'eſcarboucle qui ſemblent (comme on le voit dans la figure ci-deſſus) n'en former qu'un ſeul avec les deux yeux noirs qui le précèdent, & paroiſſent comme des rubis enchâſſés dans de l'écaille. On diroit que la nature ayant deſtiné cet inſecte à vivre dans les brouſſailles, ait voulu armer ſa tête pour la garantir des corps durs qu'il peut rencontrer en marchant. L'*abdomen* ou le ventre tient au thorax par un péduncule court & aſſez mince ; il eſt ovoïde un peu oblong en-deſſus ; il eſt faſſié de belles bandes tranſverſes dont les couleurs ſont très-vives

Sauſſure confirment, comme les précédentes, pluſieurs propoſitions renfermées dans l'Ouvrage que je viens de publier ſous le titre d'*Idées ſur la Météorologie* (1). De ce nombre ſont le peu d'*électricité*, d'*humidité* & de *chaleur* de l'air au ſommet du Mont-Blanc; le peu de différence entre les indications du thermomètre, expoſé au ſoleil dans cet air pur, ou placé à l'ombre d'un bâton; la plus grande chaleur produite par le ſoleil ſur un thermomètre dont la boule étoit noircie; enfin, le bleu foncé du ciel, ſigne de la grande pureté de l'air à ces hauteurs, dont j'avois été frappé ſur le glacier de Buet. J'ai développé dans mon Ouvrage les objets auxquels ces diverſes obſervations ſe rapportent; ainſi je me contente de les indiquer ici: mais il en eſt d'autres qui demandent des explications.

L'obſervation du baromètre au ſommet de cette fameuſe montagne, me fournit d'abord un témoignage bien intéreſſant en faveur des principes que j'ai établis pour la meſure barométrique des hauteurs; & elle confirme de plus, au-delà de ce que j'avois eſpéré, les coefficiens de ma formule. M. le Chevalier Schuckburgh, par une meſure géométrique du Mont-Blanc, avoit trouvé ſa hauteur de 2257 toiſes au-deſſus du lac, & M. Pictet la trouva enſuite de 19 toiſes moindre, comme le rapporte M. de Sauſſure. Il me paroît donc naturel de prendre pour point de comparaiſon, le milieu entre ces deux hauteurs: & alors, d'après le calcul qu'a fait M. de Sauſſure de ſon obſervation, par la formule de M. Trembley & par la mienne, la première donne 37 toiſes de *plus*, & la dernière ne donne que 16 toiſes de *moins*. Ainſi d'après ce calcul même, où je montrerai bientôt un défaut, la formule fondamentale, conclue d'un grand nombre d'obſervations, a déjà ici l'avantage qu'elle devoit naturellement avoir, ſur celle qui en change les coefficiens, d'après un nombre d'obſervations beaucoup moins conſidérable.

M. de Sauſſure penſe, il eſt vrai, qu'on peut aiſément expliquer l'*excès* que donne ici la formule de M. Trembley. « Si cette formule, dit-il, ne » diminue pas aſſez la hauteur que donnent les logarithmes, la raiſon en » eſt évidente: la couche d'air ſupérieure eſt beaucoup plus froide autour » du Mont-Blanc qu'autour des autres montagnes, à cauſe des neiges & » des glaces qui l'entourent preſque dès ſa baſe. Il faut donc pour le » Mont-Blanc une correction un peu plus grande que pour les autres » montagnes ». Voici d'abord ce qu'exige à cet égard la théorie de la meſure des hauteurs par le baromètre; c'eſt que la température obſervée à la ſtation ſupéreure, puiſſe être priſe, ſans erreur, pour celle de l'air à

(1) Le dernier volume de cet Ouvrage dont nous avons annoncé le premier, paroît actuellement, & ſe trouve, avec les deux premiers, chez la veuve Ducheſne, rue Saint-Jacques. *Note des Rédacteurs.*

renferme la détermination d'une sous-tangente de la courbe des densités de l'air, fixée pour une certaine *température*, d'après l'ensemble, long-tems considéré, d'un très-grand nombre d'observations. C'est donc la détermination de cette sous-tangente, autant que celle des changemens qu'elle doit subir par les *différences de température de l'air*, que l'observation de M. de Saussure a confirmée. A quoi j'ajouterai dans une autre occasion, le témoignage des observations mêmes d'après lesquelles M. Trembley a cru devoir changer ma formule.

Une autre observation, que M. de Saussure avoit déjà projettée dans son premier voyage, mais dans laquelle il avoit été traversé, est celle de la *chaleur de l'eau bouillantte*. Or, non-seulement il l'a faite cette fois-ci au sommet même de la montagne, mais il venoit de la faire au bord de la mer, pour obtenir les deux points les plus éloignés possibles sur notre hémisphère. D'après la formule que j'ai donnée (*Rech. sur les mod. de l'Atmos.* §. 961) pour déterminer le point où se tiendroit dans l'*eau bouillante*, par une hauteur donnée du baromètre, le thermomètre dont M. de Saussure a fait usage, le baromètre ayant été au sommet du Mont-Blanc à 16 p. 0 l. $\frac{144}{160}$, ce thermomètre mis dans l'*eau bouillante*, auroit dû s'y tenir à 68° 858; & il s'y tint à 68° 993. Cette différence est bien petite, vu sur-tout qu'il s'agit ici d'une extension assez grande de la courbe que j'avois conclue entre les limites de 28 p. 5 l. à 19 p. 8 l. L'observation de M. de Saussure au bord de la mer sort aussi un peu de ces limites en sens contraire: quand il fit son expérience, le baromètre étoit à 28 p. 7 l. $\frac{82}{160}$. Suivant ma formule, le thermomètre mis dans l'*eau bouillante* par cette hauteur du baromètre devoit s'y tenir à 81° 263; il s'y tint à 81° 299. Comparant ensuite les distances respectives des deux points, on voit encore que la différence des deux *chaleurs* est 12° 306 par l'observation, & 12° 405 par ma formule. Or, cet écart me paroît moindre que celui qui peut naître de l'observation même, à moins qu'on n'emploie la méthode d'observer, décrite par M. Cavendish dans les *Trans. Phil.* de l'année 1777.

En rapportant son observation hygrométrique au sommet du Mont-Blanc, M. de Saussure fait mention d'une opération préliminaire, qui consiste à renfermer ses hygromètres dans une boîte *humectée*: à l'occasion de quoi il dit en note: « Je ferai voir dans peu, combien les » objections de M. de Luc contre *cette manière* d'obtenir l'humidité » extrême sont mal fondées, & combien son nouvel hygromètre est » vicieux & trompeur ». M. de Saussure se méprend; je n'ai rien dit contre cette manière de déterminer l'humidité extrême: je crois même qu'elle peut être bonne dans la construction de l'hygromètre de M. de Saussure, où le cheveu, alors lâche, peut s'appliquer contre les parois *humectées* de la boîte: ce qui revient à ma méthode, qui est de *mouiller* la substance hygroscopique: ce n'est donc pas sur cette opération que j'ai

les conditions générales font d'être comparable, conftant, & fufceptible de fe prêter aux divers ufages pour lefquels la Phyfique en a befoin : car l'échelle réelle de l'*humidité* étant trouvée, comparativement à un hygromètre quelconque qui réunira ces conditions, elle fera applicable à tout autre hygromètre, dont la marche correfpondante avec celui-là, fera connue. C'eft-là un de mes motifs, pour travailler à déterminer foigneufement les rapports des marches hygrofcopiques de nombre de fubftances.

Je n'ai point de prédilection pour la *baleine prife en travers ;* elle s'eft préfentée à moi dans le nombre des fubftances que j'ai imaginé d'effayer ; elle s'eft diftinguée, & fe diftingue toujours de toutes les autres, d'après les conditions que je viens d'indiquer : c'eft-là, dis-je, l'unique motif de mon choix, fortifié par une nouvelle propriété que je lui trouve, favoir, que dans les variations ordinaires de l'humidité de l'air, fa *marche* (diftincte de fa *dilatabilité* qui au refte poſsède auffi le même avantage) eft la plus grande de toutes celles que j'ai obfervées ; & fi cette *marche* n'eft pas proportionnelle à celle de l'*humidité*, ce que j'ignore, elle n'eft jamais du moins en fens contraire, comme il arrive, près de l'*humidité extrême*, à plufieurs des fubftances qui n'ont qu'une *petite* marche par les variations ordinaires de l'humidité de l'air : d'où l'on eft conduit à conjecturer, que ces dernières *marches* ne font *petites*, que parce qu'elles font fenfiblement affectées de la caufe qui rend enfin *rétrogrades* celles qui font les plus *petites*. C'eft ce que j'ai eu occafion de faire remarquer en traitant de la *marche* de quelques fubftances *thermofcopiques :* & la *baleine prife en travers* eft à l'égard des fubftances *hygrofcopiques*, ce qu'eft fous ce point de vue le *mercure* à l'égard des premières.

La *baleine prife en long* fe trouve avoir au contraire une des plus *petites marches* que j'aie encore déterminées, par les variations ordinaires de l'*humidité*, plus petite entr'autres que celle du *cheveu :* & en même-tems elle a les deux mêmes efpèces de *rétrogradations ;* l'une, qui produit les *reculs* dans les mouvemens de l'index, & l'autre, qui influe fur les points où il fe fixe. Dans la première de ces *rétrogradations*, une des propriétés de la *baleine* dont je parle, nous enfeigne en même-tems, que d'autres fubftances peuvent être affectées des mêmes caufes qui produifent des *reculs*, fans néanmoins qu'on en apperçoive : on ne les apperçoit dans la marche de cette *baleine*, que par des changemens grands & fubits, comme en la mettant dans l'eau, ou l'en retirant en tems fec : en tout autre cas de variation, le gonflement du tiffu ou fon rétréciffement, qui produifent du *recul*, quand ils font plus tardifs que l'allongement ou le raccourciffement des fibres, s'exécutent en même-tems que ceux-ci : ce qui feroit juger que fa marche eft fimple, fi l'on n'en avoit l'analyfe, dans les cas dont je viens de parler, où il fe fait du *recul*.

Quant à la *marche rétrograde*, que quelques fubftances fe trouvent avoir aux approches de l'*humidité extrême* (comme l'*eau* aux approches

ne convient pas de le mettre dans l'eau, & que la boîte *humectée* n'est pas un moyen assez exact pour une telle expérience : je la ferai donc en tems de brouillard, où mes hygromètres arrivent au même point que dans l'eau ; mais voici au moins la marche des deux autres instrumens qui y furent mis.

	Baleine en travers.	*Baleine en long.*
11 h. 18' mis dans l'*eau.*		
22	98.0	103.2
40	99.5	101.2 (*recul.*)
Midi	100	100.2 (*id.*)
1 30	100	100 (*id.*)

Rien donc, dans ces expériences n'indique que la *baleine en travers* (soit mon hygromètre) marche jamais en sens contraire de l'*humidité*, ni même qu'elle tende à devenir *stationnaire* tandis que l'*humidité* augmente ; ce qui est un premier point important. L'expérience nous apprendra, si au contraire sa *marche* ne s'accélère point ; à quoi l'on pourroit remédier par une Table. Mais en attendant, la *grandeur de sa marche* dans cette partie de l'échelle, en même-tems qu'elle est fort utile dans l'observation, seroit seule une sûreté contre les irrégularités que l'expérience nous montre dans les *petites marches* correspondantes, savoir, les *reculs*, la tendance à devenir *stationnaire* dans les grands degrés d'humidité, & la *rétrogradation* aux approches de l'*humidité extrême*. Ainsi, ne voyant rien jusqu'à présent, qui me donne de la défiance contre cet hygromètre, j'ai conseillé à M. *Hurter* & à MM. *Nairne* & *Blunt*, constructeurs d'instrumens à Londres, de continuer d'en construire.

Fautes à corriger dans le Mémoire sur l'Hygrométrie, Cahier de juin dernier.

Page 451,	*seconde colonne verticale*,	96,1, *corrigez* :	99,1.
452,	*troisième colonne*,	4,0,	0,4.
	sixieme colonne,	46,	49.



usages à cet égard. Il s'adresse à Louis XVI, que l'on sait desirer faire le bien. Il sollicite des loix qui prescrivent de laisser le mort douze heures au moins dans son lit tenu bien chaudement, le visage découvert. Si on veut le changer de lit; qu'il soit transporté dans un autre avec les mêmes précautions, & qu'il y demeure encore douze, vingt, trente, soixante heures, suivant la nature de la maladie dont il sera mort.

M. Thiery propose qu'on construise dans chaque Paroisse des loges ou lieux de dépôt pour y recevoir & traiter convenablement les morts lorsque la pauvreté ou l'indifférence les priveroient des soins qui leur sont dûs. Enfin, on doit toujours porter le mort à la sépulture à visage découvert, parce que les spectateurs pourront s'assurer par eux-mêmes de son état.

Ce que M. Thiery propose ici pour tous les citoyens se pratique pour les princes, les grands, les ecclésiastiques. Est-ce que tous les hommes, s'écrie-t-il, ne sont pas égaux dans l'ordre de nature? Les distinctions sociales sont purement arbitraires. Celui que le sort a placé dans les dernières classes de la société est autant aux yeux du Philosophe que celui qui se trouve dans les premières; & si la fortune ne lui permet pas de donner ses soins à ses proches defunts, c'est à la société d'y suppléer.

Tout ceci est déjà pratiqué, dit M. Thiery, par ce peuple philosophe dont les loix sages consolent quelques instans l'ami de l'humanité. Il existe un lieu sur la terre où les droits de l'homme sont respectés. Dans cette île célèbre le citoyen repose tranquillement sous l'égide des loix. L'Anglois est sûr qu'on ne viendra pas troubler son repos. Il n'y a que la loi qui règne: elle veille sur tous les instans de sa vie, sur les jours mêmes de l'accusé, à qui elle a facilité tous les moyens de se justifier. Elle porte ses soins jusques sur ceux qui ne sont plus. Le mort est soigné pendant plusieurs jours comme s'il étoit encore plein de vie.... O Anglois, cherchez à porter vos loix dans tout l'univers, & non point votre puissance! Est-il une manière plus noble de régner!

LETTRE
DE M. LE COUTEULX DE PUY, A M. DE LA MÉTHERIE.

MONSIEUR,

La lecture du N°. de Septembre de votre Journal de Physique, dans lequel vous exposez quelques expériences qui paroîtroient infirmer le fait de la décomposition de l'eau, m'ayant frappé par l'accord que j'ai trouvé

l'union de la partie aérienne de l'air vital avec l'air inflammable produisoit l'acide aérien, soi-disant carbonique, parce qu'en effet le charbon contient le principe inflammable de l'air inflammable. Tel est, Monsieur, l'abrégé des réflexions dont je desirois vous faire part.

Je suis, &c.



NOUVELLES LITTÉRAIRES.

PAPILLONS d'Europe, dix-septième fascicule.

Cette belle entreprise, dont nous avons déjà annoncé les précédentes livraisons, se continue toujours avec les mêmes soins. L'amateur distingué qui préside à cette entreprise, M. Gigot d'Orcy, & ses coopérateurs distingués, MM. Carangeot, &c. ne négligent rien pour lui donner toute la perfection dont elle est susceptible.

Ichtyologie, ou *Histoire-Naturelle générale & particulière des Poissons, avec des figures enluminées dessinées d'après nature; par* MARC-ELIEZER BLOCH, *Docteur en Médecine & Praticien à Berlin, Membre de la Société des Scrutateurs de la Nature de Berlin, &c. &c.* A Berlin, chez l'Auteur, & chez François de la Garde, Libraire; & à Paris, chez Croulebois, Libraire, rue des Mathurins, N°. 32.

L'Ouvrage contiendra trente-six cahiers de trois à quatre feuilles d'impression, *in-fol.* avec six figures enluminées dans chaque cahier. Il en paroît actuellement trente-un cahiers. Les cinq qui restent seront achevés au mois de mars prochain.

Le prix de chaque cahier imprimé sur papier d'Hollande est de 12 liv. grand papier, & de 10 liv. en papier ordinaire.

Abrégé chronologique pour servir à l'Histoire de la Physique jusqu'à nos jours; par M. DE LOYS, *de la Société économique de Berne:*

Materia & motus. Omnia & nihil.

Tome II, 1662 — 1676. A Strasbourg; & se vend à Paris, chez Lami, Libraire, quai des Augustins, 1787, 1 vol. *in-8°*.

Nous avons déjà parlé de cet Ouvrage utile. Les quatre derniers volumes sont sous presse, & paroîtront le plutôt possible.

Observations sur quelques avantages qu'on peut retirer des terres ocreuses, avec les moyens de les convertir en brun rouge, & d'en former des Pozzolanes propres à remplacer avec économie les étran-

Madame de Graffigni, *du Maréchal* de Noailles. A Paris, chez Mérigot, Libraire, quai des Augustins; à Valenciennes, chez Giard, & chez les principaux Libraires du Royaume.

Nous avons rendu compte de cet Ouvrage dans les premières livraisons. Il se continue avec le même succès.

Joann. Ant. Scopoli, fundamenta Botanica, prælectionibus publicis accommodata. *Viennæ*, 1786, *in*-8°.

Ces principes sont rédigés avec méthode & écrits avec clarté.

M. Scopoli exhorte les Naturalistes à ne plus changer les noms établis par Linné. Cette fureur de changer les noms, trouble en effet nécessairement la science, & la rend toujours flottante & incertaine.

CAROLI LUDOVICI WILLDENOW, &c. Floræ Berolinensis Prodromus, *c'est-à-dire : Avant-coureur de la Flore de Berlin, rangé selon le système de* LINNÉ, *& les réformes de M.* TUNBERG, *par* CHARLES-LOUIS WILLDENOW, *Membre de la Société des Curieux de la Nature de Hales.* A Berlin, chez Vieweg; se trouve à Strasbourg, chez Amand Konig, & dans la Librairie académique de la même ville, 1787, grand *in*-8°. de 539 pages, avec 7 planches en taille-douce. Prix, 7 liv.

Cette Flore de M. Willdenow contient des recherches intéressantes.

Plan en relief représentant la vallée de Chammouni, la chaîne du Mont-Blanc qui la borne au sud, & celle du Brevcn qui la borne au nord; par M. EXCHAQUET.

Ces reliefs étant en bois sont peu pesans, & d'un transport facile. Leur prix est de 30 louis. Ceux qui desireront s'en procurer peuvent s'adresser directement à M. Exchaquet, Directeur général des fonderies du Haut-Faucigny, à Servoz, près de Salenche, dans le Haut-Faucigny.

Séance publique de l'Académie Royale des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen.

Dans sa séance publique du premier Août 1787, l'Académie annonça que les Mémoires présentés au concours pour le prix des Belles-Lettres, n'ayant pas rempli ses intentions, elle continue à proposer pour 1788,

« De déterminer l'influence des Loix sur les Sciences, les Lettres, les » Arts & le Commerce, & celle des Sciences, des Lettres, des Arts & » du Commerce sur les Loix ».

Le prix sera double, ou de 600 liv., soit en argent, soit en deux médailles d'or, au choix de l'Auteur couronné, dont le nom sera pro-

Entre tous les établiſſemens dus à l'eſprit d'humanité, ceux dont l'utilité eſt le plus mêlée d'inconvéniens, ce ſont à mes yeux, les maiſons deſtinées à ſervir d'aſyle aux enfans abandonnés. L'Auteur de ce Mémoire eſt M. *de Bouſmard*, Capitaine au Corps Royal du Génie, en garniſon à Verdun.

L'acceſſit a été accordé au Mémoire N°. 8, portant pour épigraphe ce vers de Piron, *La ſenſibilité fait tout notre génie.* Cet Ouvrage eſt rempli de vues infiniment recommandables pour la réforme de la conſtitution actuelle des Hôpitaux, & pour diriger l'emploi des biens & revenus qui y ſont deſtinés, vers le plus grand avantage de l'humanité.

L'on a diſtingué dans le Mémoire N°. 10, portant cette épigraphe: *Non tam ſpectandum quid Romæ factum eſt, quàm quid fieri debeat. Leg. 12, §. de Off. Preſid.*, pluſieurs vues intéreſſantes pour l'adminiſtration des Hôpitaux, ainſi que pour la formation d'établiſſemens propres à procurer aux bâtards une éducation capable de les rendre plus utiles.

La Société Royale croit devoir rappeller qu'elle annonça en 1786, qu'elle adjugeroit le prix de 1788, au meilleur Mémoire ſur cette queſtion :

Quels ſeroient les moyens de multiplier les plantations de bois, ſans trop nuire à la production des ſubſiſtances?

Enfin, elle propoſe pour le concours de l'année 1789, le ſujet ſuivant:

L'Aſſemblée Provinciale des Evêchés comprenant divers Cantons réunis à différentes époques; on demande s'ils ont des intérêts différens, relativement aux Manufactures & au Commerce, & s'il eſt des moyens de concilier ces interêts?

Le Prix, pour chacun des ſujets propoſés, ſera une médaille d'or, de la valeur de 400 liv. qui ſera diſtribuée le jour de S. Louis, 25 Août.

Toutes perſonnes, excepté les Membres de la Société Royale, ſeront reçues à concourir pour ces prix. Les Auteurs mettront leur nom dans un billet cacheté, attaché au Mémoire qu'ils enverront, & ſur ce billet ſera écrite la ſentence ou deviſe qu'ils auront miſe à la tête de leur Ouvrage. Ils auront attention de ne ſe faire connoître en aucune manière, ſans quoi leurs Mémoires ne ſeront pas admis au concours. Les Mémoires pourront être en françois ou en latin, & ils ſeront adreſſés, francs de port, à M. le Payen, Secrétaire perpétuel, avant le premier Juillet de chacune des années pour leſquelles les queſtions ſont propoſées.

Secrétaire perpétuel de l'Académie, ou les lui feront remettre par quelque perſonne domiciliée à Toulouſe. Dans ce dernier cas, il en donnera ſon récépiſſé, ſur lequel ſera écrite la ſentence de l'Ouvrage, avec ſon numéro, ſelon l'ordre dans lequel il aura été reçu.

Les paquets adreſſés au Secrétaire doivent être affranchis.

Les Ouvrages ne ſeront reçus que juſqu'au dernier jour de Janvier des années pour les prix deſquelles ils auront été compoſés. Ce terme eſt de rigueur.

L'Académie proclamera, dans ſon aſſemblée publique du 25 du mois d'Août de chaque année, la pièce qu'elle aura couronnée.

Si l'Ouvrage qui aura remporté le prix a été envoyé au Secrétaire en droiture, le Tréſorier de l'Académie ne délivrera le prix qu'à l'Auteur même, qui ſe fera connoître, ou au porteur d'une procuration de ſa part.

S'il y a récépiſſé du Secrétaire, le prix ſera délivré à celui qui le préſentera.

L'Académie, qui ne preſcrit aucun ſyſtême, déclare auſſi qu'elle n'entend pas adopter les principes des Ouvrages qu'elle couronnera.

La Société Académique & Patriotique de Valence en Dauphiné, a tenu une ſéance publique le 27 Août 1787. Dom Pernety, *Secrétaire perpétuel*, après avoir ouvert cette ſéance par l'expoſé du ſujet de l'aſſemblée, a dit que la Société avoit tout lieu de ſe féliciter, comme les années précédentes, d'avoir reçu des Mémoires excellens pour le concours des prix qu'elle a décernés. La queſtion propoſée pour le ſujet de celui qu'elle couronne aujourd'hui, étoit diviſée en deux parties, exprimées en ces termes:

1°. *Quelle eſt la meilleure manière de faire & d'augmenter les engrais pour les terreins des environs de Valence, en n'employant que les matières & les productions du pays même?*

2°. *Quelle eſt la méthode la plus avantageuſe de faire uſage de ces engrais pour la culture des grains & des prairies, ayant égard aux différentes qualités du ſol, & déſignant les tems les plus favorables à cet uſage?*

La Société a diſtingué trois Mémoires qui lui ont paru ſeconder ſes vues patriotiques, un ſur-tout auquel M. *Duvaure*, ſon Auteur, Membre de la Société d'Agriculture de Lyon, demeurant à ſa campagne du Courier, près de Creſt en Dauphiné, avoit mis pour deviſe: *Ex finis ubertas.*

Le ſecond Mémoire, qui a mérité une attention particulière de la

Le Mémoire qui approche le plus de celui qui eſt couronné, eſt le N°. 3, qui a pour deviſe :

Claudite jam rivos, pueri, ſat prata biberunt. Virg.

& dont l'Auteur eſt M. *Levaſſor*, Contrôleur des Vingtièmes de la Généralité de Soiſſons, au Département de Crépy en Valois.

Parmi les autres Mémoires, la Société a diſtingué le N°. premier, portant la même deviſe que le précédent.

Elle a porté le même jugement du Mémoire coté N°. 10, ayant pour deviſe :

Tantôt ſon bras actif deſſéchant les marais,
De leurs dormantes eaux délivre les guérets.

Prix propoſé.

La Société ſe trouvant placée dans un canton de la Province dont le vin fait le principal commerce, elle a cru que, parmi les ſujets de prix qu'elle eſt dans le cas de propoſer chaque année, elle devoit choiſir ceux qui ſont relatifs à la culture de la Vigne & à la façon du vin, l'une & l'autre adaptées à la nature des terres, du climat & de la température du Pays Laonnois.

La Société propoſe donc, pour ſujet du prix de 300 liv. qu'elle diſtribuera dans ſa ſéance publique qui ſe tiendra au mois d'Août 1788, les queſtions ſuivantes, relatives à la première diviſion :

1°. *Quelle eſt l'expoſition la plus avantageuſe des terres à vigne, pour rendre plus rare le fléau de la gelée, ſoit d'hiver ſoit de printems?*

2°. *Quelles ſont les eſpèces de terres qui conviennent mieux, ſoit à la vigne de Provins, ſoit à la groſſe vigne?*

3°. *Quelles ſont les eſpèces de vignes que l'on cultive avec le plus d'avantages dans les différens cantons de cette Province?* (On donnera la deſcription de ces différentes eſpèces de vignes, & le nom qu'elles portent dans le Pays.)

4°. *Quel eſt le tems le plus favorable à la plantation de la vigne, quelle préparation exige la terre avant d'être plantée en vigne; les terreins nouvellement défrichés ſont-ils propres à cette plantation?*

5°. *Y a-t-il des moyens de préſerver la vigne des accidens qu'elle éprouve de la part des inſectes qui l'attaquent? Ces inſectes ſont : le* man, *connu dans le pays ſous le nom de* mulot, *& le* gribouri, *eſpèce de ſcarabée que l'on appelle* pointerelle *dans le pays.*

PROGRAMME de 1792.

1°. *La fixation du ban de vendange n'a-t-il pas des inconvéniens, & ne vaudroit-il pas mieux laisser à chaque particulier la liberté de vendanger quand il le jugeroit à propos?*

2°. *L'usage d'égrapper le raisin, en tout ou en partie, est-il avantageux; ne nuit-il pas à la conservation du vin?*

3°. *Quelle est la méthode la plus avantageuse, ou de fouler dans la cuve, ou de fouler dans la foulette?*

4° *Lequel vaut mieux, tant pour la conservation du raisin, que pour lui donner de la couleur, ou de laisser fermenter naturellement le raisin dans la cuve, ou d'empêcher la fermentation en tourmentant le raisin, opération qui ne peut que lui donner de la couleur?*

5°. *Y a-t-il une règle sûre pour déterminer le moment du décuvage, toujours relatif à la température de l'air extérieur?*

PROGRAMME de 1793.

1°. *Quelle est la meilleure manière de faire le vin blanc dans le Laonnois?*

2°. *Quelles sont les espèces de pressoirs en usage dans le pays; quelle est la manière de les gouverner, & ne pourroit-on pas les perfectionner?* (Les Concurrens sont avertis que pareille question a été proposée par l'Académie de Metz, pour le prix de 1786. En conséquence, la Société desire qu'ils ne la traitent qu'autant qu'ils croiront que le modèle de pressoir qu'ils présenteront, sera plus avantageux pour le pays, que celui qui a été adopté par l'Académie de Metz.)

PROGRAMME de 1794.

1°. *Dans quel tems doit-on tirer le vin au clair; quelles sont les années où il vaudroit mieux laisser sur la lie celui qui ne doit pas voyager?*

2°. *Est-il nécessaire de soutirer le vin du Laonnois, au moment où il doit être voituré?*

3°. *Y a-t-il des moyens de conserver les vins du Laonnois, soit en cercles, soit en bouteilles, dans les caves qui ne sont pas aussi bonnes que celles de Laon? Ces moyens dépendent-ils de la façon dont le vin a été fait?*

beaucoup d'obſervations, eſt écrit avec autant de préciſion que de clarté.

Le Mémoire ayant pour épigraphe : *Omnes quidem currunt, ſed unus accipit bravium*, a mérité une mention particulière & honorable.

Société de Phyſique de Teyler à Harlem.

La Société Phyſique de Teyler à Harlem connue depuis long-tems par l'importance des matières qu'elle choiſit pour ſujet des prix académiques qu'elle propoſe, avoit publié le Programme coſmologique ſuivant :

« Juſqu'où peut-on conclure de ce qu'on connoît de la nature des » foſſiles, de leurs ſituations & de tout ce qu'on ſait d'ailleurs relati- » vement aux formes anciennes & actuelles de la ſurface du globe, » d'*après des fondemens inconcevables*, quels changemens ou révolutions » générales a ſubis la ſurface de la terre, & combien il doit s'être écoulé » de ſiècles depuis lors ? » Le prix de cette importante queſtion conſiſtoit en une médaille d'or de la valeur de 400 florins d'Hollande.

Ce prix intéreſſant vient d'être remporté par M. Burtin, Conſeiller du Gouvernement général des Pays-Bas, des Académies de Bruxelles, Paris, Nancy, Harlem, Uliſſingue, Utrecht, Lauſanne & Liège.

Ce ſavant eſt déjà connu avantageuſement par ſon excellente Cryctographie Belgique, & par d'autres Traités univerſellement eſtimés.

Nous invitons M. Burtin de publier le plutôt poſſible ce nouveau Mémoire couronné, qui ſera à coup sûr accueilli du Public ; alors nous nous empreſſerons de le faire connoître avec les détails néceſſaires.

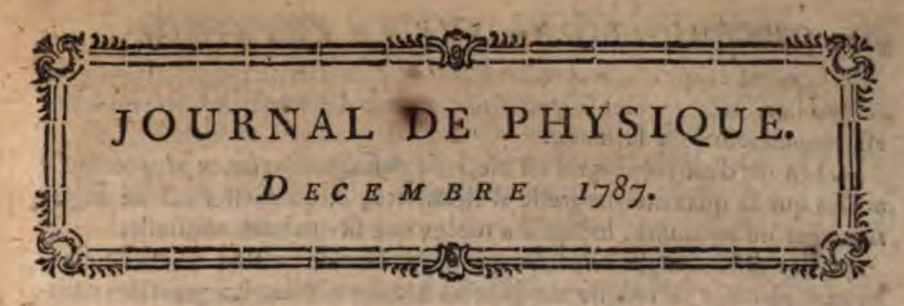
Obſervations ſur les effets des Vapeurs méphitiques dans l'homme, ſur les noyés, ſur les enfans qui paroiſſent morts en naiſſant, & ſur la Rage, avec un précis du traitement le mieux éprouvé en pareil cas : ſixième édition, à laquelle on a joint des Obſervations ſur les effets de pluſieurs poiſons dans le corps de l'homme, & ſur les moyens d'en empêcher les ſuites funeſtes ; par M. PORTAL, *des Académies des Sciences de Paris, de Bologne, &c.* 1 *vol.* in-8°. A Paris, de l'Imprimerie Royale.

Un Ouvrage qui eſt à la ſixième édition eſt connu du Public, & c'eſt une preuve qu'il a été bien accueilli.

Eſſai ſur l'art de la Teinture ; par M. SCHEFFER, *Membre & Directeur de l'Académie Royale des Sciences de Stockolm, com-*

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.


JOURNAL DE PHYSIQUE.

DECEMBRE 1787.

DES PRINCIPES GÉNÉRAUX
DE LA THÉORIE DE L'ÉLECTRICITÉ,

Par M. ÆPINUS:

Extrait de l'Ouvrage de M. l'Abbé HAÜY.

LA théorie de M. Æpinus étant peu connue, nous croyons faire plaisir à nos Lecteurs que de la leur présenter telle que M. l'Abbé Haüy vient de nous la donner dans son Exposition raisonnée que nous avons annoncée.

1. Toute cette théorie de l'électricité est fondée sur les deux principes suivans, qui servent également de base à celle de M. Franklin.

Les molécules de la matière électrique se repoussent les unes les autres, même à des distances considérables.

Ces mêmes molécules sont attirables par tous les corps connus (*a*).

2. Le fluide électrique, par une suite de l'extrême subtilité de ses parties, est capable de pénétrer toutes sortes de corps; mais il y a de grandes différences entre les corps relativement à cette qualité. Ceux qui ne sont point électriques par eux-mêmes, appelés corps *an-électriques*, livrent un libre passage à la matière électrique; au lieu que les corps qui s'électrisent par frottement, ou *idio-électriques*, suivant Franklin, ne laissent point passer la matière électrique. M. Æpinus pense qu'elle y passe, par exemple, dans le verre, mais avec beaucoup de difficulté.

(*a*) « Il est très-vraisemblable, dit M. l'Abbé Haüy, que quand la nature de ces » phénomènes sera mieux connue, on découvrira qu'ils dépendent des actions simul- » tanées de deux fluides, tels que les molécules de chacun auroient la propriété de se » repousser mutuellement, & en même-tems celle d'attirer les molécules de l'autre » fluide, en sorte que l'un des deux feroit la fonction que M. Æpinus attribue aux » molécules propres des corps ». Plusieurs savans ont déjà cru appercevoir dans certains phénomènes de l'électricité des circonstances qui annoncent l'existence de deux fluides. M. de la Métherie regarde le fluide électrique comme une espèce d'air inflammable composé de feu & d'air; M. de Saussure le regarde comme composé de feu & de quelqu'autre principe qui ne nous est pas encore connu. Ce seroit, dit-il, un fluide analogue à l'air inflammable, mais infiniment plus subtil.

blable à celui que nous avons fait pour le cas d'une électricité positive (6), qu'il y aura une affluence continuelle de matière électrique dans le corps, jusqu'à ce qu'il ait recouvré sa quantité naturelle d'électricité.

8. Il peut y avoir deux causes qui s'opposent aux effets que nous venons de décrire, l'une interne, & l'autre extérieure. La première aura lieu, si le corps est du nombre de ceux qu'on appelle *idio-électriques* (2). Car le fluide ne pouvant se mouvoir qu'avec beaucoup de difficulté à travers ces sortes de corps, son effluence dans le premier cas, & son affluence dans le second, en seront sensiblement retardées. L'autre cause est celle qui provient de la nature des corps environnans, dans le cas où ceux-ci sont pareillement idio-électriques, tels qu'un air bien sec. La résistance que ces corps opposent au mouvement de la matière électrique, produira dans les effluences & affluences dont nous avons parlé, un retard semblable à celui que peut occasionner la nature même du corps électrisé. On voit par-là pourquoi, toutes choses égales d'ailleurs, l'électricité d'un corps se maintient plus long-tems, lorsque ce corps, ou ceux qui l'environnent, sont du nombre des corps électriques par eux-mêmes.

9. Les conducteurs des machines électriques nous fournissent une application simple de ces principes, par rapport aux corps an-électriques. Dans la machine ordinaire à plateau, les coussins qui frottent ce plateau, lui transmettent sans cesse une portion du fluide électrique qu'ils renferment en eux-mêmes, & dont les pertes se réparent aux dépens de celui des corps voisins, avec lesquels ces coussins sont en communication. Le fluide est ensuite enlevé au plateau par les pointes situées aux deux extrémités des branches du conducteur, qui par-là se trouvent électrisées positivement. Le support de verre, qui soutient le conducteur, & qui est du nombre des corps idio-électriques, empêche, par l'obstacle qu'il oppose à la propagation de la matière électrique (2), que le fluide ne s'échappe de ce côté, & si l'air environnant est très-sec, le conducteur conservera pendant un instant le fluide qui s'y trouve répandu par excès, au moment où l'on cesse de faire tourner le plateau entre les coussins. Alors, si l'on présente une pointe déliée de métal, à une petite distance de ce conducteur, on verra paroître une petite étoile lumineuse, & fort courte, qui indique, comme nous le verrons, une électricité positive. Cette étoile est produite par l'*effluvium* de la matière électrique du conducteur, dont les molécules sont sollicitées par leur force répulsive mutuelle, & par l'attraction de la pointe à se porter vers celle-ci, & à y pénétrer, ainsi que nous l'expliquerons dans la suite.

On fait aussi des machines dont les frottoirs sont isolés, de manière que, communiquant au plateau leur propre fluide, & ne pouvant en tirer de nouveau des corps voisins, ils tendent continuellement à acquérir l'électricité négative. Alors il se fait vers les coussins un effluve continuel de la matière électrique renfermée dans le conducteur qui, à son tour,

13. La molécule D, de son côté, subira divers états relatifs à ces différens cas ; si la molécule E, par exemple, reste immobile, la molécule D aura un mouvement progressif vers le corps A, puisqu'elle est plus voisine de la partie AB, dont la force attractive, dans ce cas, excède la force répulsive de AC, comme nous venons de le voir, il n'y a qu'un instant. Si la molécule E tend vers le corps A, la molécule D sera attirée, à plus forte raison, par le même corps.

14. En général, suivant les différens degrés relatifs des forces exercées par les deux parties du corps A, il pourra arriver que le fluide soit attiré & repoussé à la fois des deux côtés, ou qu'il soit attiré de tel côté, tandis qu'il sera repoussé de l'autre, & réciproquement ; ou qu'enfin il reste immobile d'un côté, tandis que de l'autre il sera attiré ou repoussé.

15. Tous ceux qui connoissent la théorie de M. Francklin, savent qu'une bouteille de Leyde, chargée à l'ordinaire, a sa garniture intérieure dans l'état positif, & l'extérieure, dans un état négatif. Comme ces deux effets s'étendent jusqu'à une certaine profondeur dans la lame de verre qui forme le ventre de la bouteille, nous pouvons considérer cette lame, avec ses deux garnitures, comme un corps unique, qui auroit une de ses parties, c'est-à-dire, celle qui est en dedans, électrisée en plus, & l'autre, qui regarde le dehors, électrisée en moins. On peut demander lequel des différens cas que nous venons de supposer, est celui que réalise l'état actuel de la bouteille. Or nous verrons que la théorie, sur ce point, est parfaitement conforme au résultat d'une expérience que chacun peut faire, & qui indique l'action des deux moitiés de l'épaisseur de la bouteille. Après avoir chargé cette bouteille, enlevez-la, à l'aide d'un cordon de soie attaché à son crochet, & tenez-la ainsi suspendue, au milieu de l'air, qu'il faut supposer très-sec. Approchez alors le doigt à une petite distance du ventre de la bouteille. Il ne sortira aucune étincelle intermédiaire ; d'où il faut conclure que, comme la bouteille ne donne aucun signe d'électricité par sa surface extérieure, cette surface est, à l'égard du fluide voisin, comme si elle se trouvoit dans l'état naturel, c'est-à-dire, que le fluide n'est ni attiré, ni repoussé de ce côté.

Mais nous avons vu (13) que dans le cas où l'une des deux molécules E, D, étoit immobile, l'autre molécule se trouvoit nécessairement attirée ou repoussée ; en sorte qu'il ne pouvoit y avoir équilibre à la fois des deux côtés. Il suit delà que le fluide voisin de la garniture intérieure de la bouteille, qui est électrisée en plus, doit éprouver, de la part de cette garniture, une action répulsive. C'est ce qu'il est aisé de vérifier. Car si l'on présente le doigt à une petite distance du crochet de la bouteille, qui est censé faire un même corps avec la garniture intérieure, on tirera une étincelle qui annonce l'effluve de la matière électrique

la nature des corps environnans, & du plus ou moins de facilité que la matière électrique éprouvera à les traverser.

18. Si le fluide n'étoit pas uniformément répandu dans chaque partie du corps A, ou si, dans le cas d'une distribution uniforme, les deux parties n'étoient pas égales entr'elles, on obtiendroit toujours des résultats analogues à ceux qui ont été exposés ci-dessus. Il y a une infinité de cas possibles, relatifs aux différens états de AC & AB. Mais chacun de ces cas ayant un rapport déterminé avec le cas le plus simple, qui est celui que nous avons considéré, sera toujours susceptible d'y être ramené.

Imaginons, par exemple, que la partie AC soit double ou triple, ou, &c. de la partie AB, & que la portion de fluide, qui surabonde dans cette partie, soit égale à celle qui manque dans la partie AB. Si l'on conçoit la molécule D située entre ces deux parties séparées l'une de l'autre, le point dans lequel il faudra supposer que la force répulsive de AC est concentrée, n'aura plus, à la vérité, la même position que dans le cas mentionné (16); mais le point où il faudroit placer la molécule D, pour qu'elle fût autant attirée par AB, que repoussée par AC, se trouvera nécessairement entre les deux centres d'action des deux parties AB, AC, quoiqu'à des distances inégales de ces parties. Donc, dans le cas représenté la molécule D étant plus voisine du centre d'action de AB, que de celui de AC, cette molécule tendra toujours à pénétrer dans le corps AB, tandis que la molécule E sera sollicitée à s'en écarter.

19. Passons maintenant à la recherche des loix, suivant lesquelles deux corps électriques agissent l'un sur l'autre. Soient AB, ces deux corps, que l'on suppose d'abord dans l'état naturel. Toute action étant réciproque, il suffira de considérer celle du corps A sur le corps B. Or, il y a quatre forces qui entrent comme élémens dans cette action.

1°. La matière propre de A attire le fluide de B.

2°. Le fluide de A repousse celui de B.

3°. Le fluide de A attire la matière propre de B.

4°. La matière propre de A exerce aussi sur la matière propre de B une action que nous déterminerons plus bas.

Il est clair d'abord, d'après ce qui a été dit (3), que l'attraction de la matière propre de A sur le fluide de B, est égale à la force répulsive mutuelle des deux fluides: car il en est ici du corps B, vis-à-vis du corps A, comme d'une partie quelconque d'un seul corps, à l'égard d'une autre partie du même corps. Ainsi les deux forces dont il s'agit, se faisant équilibre, leur effet est comme nul.

En second lieu, la première force est égale à la troisième, c'est-à-dire, qu'autant la matière propre de A attire le fluide de B, autant le fluide de A attire la matière propre de B. Pour le prouver, observons que

faire ici une difficulté solide. Car, comme l'effet de la répulsion dont on a parlé est détruit par l'action du fluide électrique, dans tous les corps qui renferment leur quantité naturelle de ce fluide, cette répulsion est comme nulle, par rapport à l'attraction universelle dont elle ne trouble point l'action sur les différens corps, excepté dans les cas où ceux-ci donnent des signes extérieurs d'électricité, d'où résultent des effets particuliers, qu'il faut regarder comme des espèces d'exceptions à la loi générale. Et si l'on objecte à M. Æpinus, que deux forces opposées, telles que la répulsion & l'attraction, sont incompatibles dans le même sujet, il répond, que ne considérant pas ces deux forces comme inhérentes à la matière, mais comme produites par des causes extérieures, il ne peut être accusé de contradiction, puisque rien ne répugne à ce qu'un corps soit sollicité à la fois par deux puissances contraires. C'est ainsi, par exemple, que les molécules d'un fluide élastique se repoussent mutuellement en vertu de leur ressort, quoique soumises à la loi de la gravitation universelle.

21. Nous venons de voir que deux corps, A & B, dans l'état naturel, n'avoient l'un sur l'autre aucune action sensible qui pût être attribuée à l'électricité. Concevons que le fluide de A soit augmenté d'une certaine quantité. En reprenant les quatre forces mentionnés ci-dessus, savoir :

1°. L'attraction de A sur le fluide de B.

2°. La répulsion mutuelle des deux fluides.

3°. L'attraction du fluide de A sur B.

4°. La répulsion mutuelle de A & de B.

Il sera facile de voir que l'accroissement du fluide de A, n'altère, en aucune manière, la première & la quatrième force; puisque l'action du fluide de A n'entre point comme élément dans ces forces. Il n'y aura que la seconde & la troisième force qui subiront des changemens. Or, dans l'état naturel, la seconde force est à la troisième (19), comme le produit des masses des deux fluides est au produit du fluide de A par la masse de B. Mais ces deux produits étant égaux, si l'on augmente d'une même quantité leur facteur commun, qui est la masse du fluide de A, il est clair que l'égalité subsistera toujours. Donc, dans le cas où le fluide de A seroit augmenté, la seconde force sera équilibre à la troisième; & comme la première est égale à la quatrième, dont elle balance l'effet, il s'ensuit que le corps A, dans l'hypothèse présente, n'aura pas plus d'action sur le corps B, que s'il étoit dans l'état naturel.

Si l'on suppose, au contraire, que le fluide de B soit diminué d'une certaine quantité, on trouvera que la seconde & la troisième force sont encore égales, comme dans le cas précédent.

22. Il suit delà, qu'un corps électrisé, soit positivement, soit négativement, n'a aucune action sur un second corps qui est dans son état naturel. Cette conséquence, quoique déduite immédiatement de la Théorie de

plus grand rapport, que l'attraction de la première; d'où il suit que la somme des répulsions l'emportera sur celles des attractions; en sorte que les deux corps A, B, se repousseront mutuellement.

Si l'on imagine que les deux premières forces, au lieu d'être doublées, se soient accrues dans tout autre rapport, il en résultera toujours que la première sera plus petite que la seconde; en sorte que, dans tous les cas, il y aura répulsion entre les corps A & B (*a*).

24. Supposons, au contraire, que A étant toujours électrisé positivement, B se trouve électrisé négativement. On verra, par un raisonnement semblable à celui que nous avons fait pour le cas précédent, que la diminution du fluide de B fera décroître la seconde force, qui est celle par laquelle les deux fluides se repoussent, de manière qu'elle aura perdu une plus grande partie de son action que la première. Donc celle-ci, qui est positive, l'emportera, & les deux corps s'attireront mutuellement.

25. Supposons enfin que les corps, A, B, se trouvent tous les deux électrisés négativement. La seconde & la troisième force perdront également, en vertu de la seule électricité négative de A; donc l'équilibre subsisteroit encore à cet égard. Mais en vertu de l'électricité négative de B, la seconde force, qui étoit devenue plus petite que la première, perdra moins de son action : car si elle est diminuée de moitié, par exemple, il est évident qu'une semblable diminution fera décroître davantage la première, qui étoit plus considérable (*b*). Donc, puisque la seconde force est répulsive, la somme des répulsions prévaudra sur celle des attractions, & les deux corps s'écarteront l'un de l'autre.

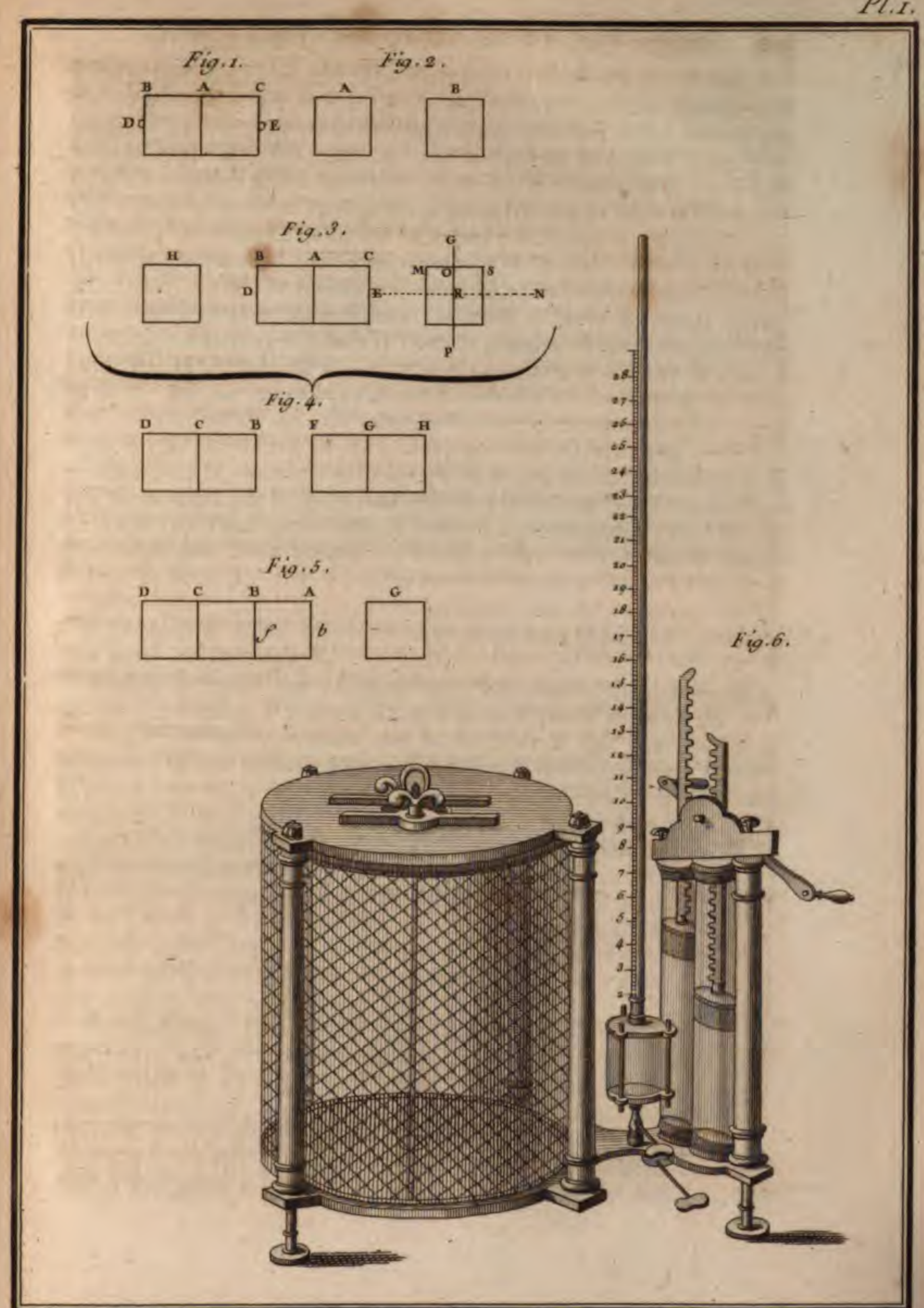
26. Il est facile de constater ces résultats par l'expérience. Ayez deux petites balles de liége, ou de moëlle de sureau, *f*, *h*, suspendues par des

---

(*a*) Pour saisir plus facilement ce résultat, on peut, à l'aide des nombres, en faire l'application à un cas particulier. Représentons par 2 chacune des quatre forces mentionnées dans l'état naturel; & concevons que d'abord A seul soit électrisé positivement, de manière que son fluide se trouve triplé. La seconde force, c'est-à-dire, la répulsion mutuelle des deux fluides, & la troisième, savoir, l'attraction du fluide de A sur B, seront aussi triplées, & l'expression de chacune sera 6. La première force, c'est à-dire, l'attraction de A sur le fluide de B, & la quatrième ou la repulsion de A sur B, ne recevront aucun changement. Donc la somme des deux attractions & celle des deux répulsions, deviendront chacune 6 plus 2, ou 8; d'où il suit qu'il y aura encore équilibre.

Les choses étant dans cet état, concevons que le fluide de B soit doublé. La première force qui étoit 2 deviendra 4; la seconde, qui étoit 6, deviendra 12. La troisième sera toujours 6, & la quatrième toujours 2. Or, la première & la troisième sont attractives, la seconde & la quatrième sont répulsives; donc la somme des attractions sera 4 plus 6, ou 10; la somme des répulsions sera 12 plus 2, ou 14; par où l'on voit que les répulsions l'emporteront.

(*b*) Il faut observer, que comme les résultats sont donnés par la différence entre la somme des attractions & celle des répulsions, les accroissemens ou les pertes des forces doivent être estimées par des quantités absolues.


Fig. 1.
B
A
C
D
E
Fig. 2.
A
B
Fig. 3.
H
B
A
C
G
M
O
S
D
E
R
N
P
Fig. 4.
D
C
B
F
G
H
Fig. 5.
D
C
B
A
G
f
b
Fig. 6.

l'état positif. Il est clair que la partie AB étant à une plus grande distance de la molécule E que la partie AC, ne balance la force répulsive de cette partie qu'à raison d'un excès d'électricité négative. Or, si l'on conçoit que la molécule E s'écarte du corps, suivant la direction RN, il est aisé de voir qu'elle s'éloignera plus à proportion de la partie AC que de la partie AB. Car supposons qu'étant appliquée à la surface du corps A, elle se trouvât à un pouce de distance du centre de la partie AC, que je prends ici pour terme de comparaison, & à deux pouces de distance du centre de la partie AB. Donc, si elle s'est écartée, par exemple, d'un pouce dans la direction RN, elle se trouvera alors à deux pouces de distance du centre de AC & à trois pouces du centre de AB. Donc la première distance sera doublée, tandis que la seconde ne sera augmentée que dans le rapport de deux à trois. On voit par-là que la molécule E ne peut s'écarter du corps A, sans que la répulsion de AC sur cette molécule ne diminue en plus grand rapport que l'attraction de AB. Donc par-tout ailleurs qu'au point E, en allant vers N, l'attraction l'emporte sur la répulsion. Donc le corps A agit sur la molécule E, dans tous les points situés vers N, comme agiroit un corps dans l'état négatif. Or, le corps G, qui est positif, ne différant d'un corps dans l'état naturel, qu'à raison d'un excès de fluide, toute l'action du corps A peut être conçue comme s'exerçant sur cet excès; d'où il résulte que l'on peut assimiler cette action à celle qui a lieu par rapport à la molécule E. Donc à quelque distance que l'on place le corps G, il sera attiré par le corps A.

Il est facile de voir que si G étoit dans l'état négatif, il seroit repoussé, au lieu d'être attiré, à quelque distance qu'on le plaçât du corps A.

31. Concevons maintenant que la molécule E soit plus repoussée qu'attirée. Si l'on suppose qu'elle abandonne la surface du corps A, pour se porter vers N, la force répulsive de la partie AC sur cette molécule diminuant en plus grande raison que la force attractive de AB (30), on conçoit qu'il y aura un point où la distance compensera l'excès de la force attractive, en sorte que les deux forces se balanceront; & à ce point, la molécule E, abandonnée à elle-même, resteroit immobile. Au-delà de ce point, la force attractive de AB, continuant de décroître en moindre raison, que la force répulsive de AC, deviendra prépondérante, en sorte que la molécule sera attirée dans tous les points situés plus loin que celui où elle étoit en équilibre.

Soit maintenant R ce dernier point; ayant mené la verticale OP, si l'on conçoit que cette verticale traverse le corps G, qui est censé dans l'état positif, il est facile de voir que la partie OM de ce corps sera plus repoussée qu'attirée; & qu'au contraire, la partie OS sera plus attirée que repoussée. Or, on peut toujours supposer le corps partagé par la ligne OP, de manière que la répulsion d'une part soit égale à l'attraction de l'autre, d'où il suit qu'il y a une position où le corps G resteroit immobile. On

dès que l'on écartoit les deux lames l'une de l'autre, la balle étoit à l'instant attirée par la lame voisine, puis repoussée, aussi-tôt qu'elle avoit touché cette lame. Nous donnerons dans la suite une explication détaillée de ces attractions & répulsions successives.

34. Examinons maintenant le cas où chacun des deux corps DB, FH, (*fig. 4*) seroit tel que ses deux parties se trouvassent dans divers états, soit positifs, soit négatifs. Supposons d'abord que les parties CD, FG, soient dans l'état positif, & les parties BC, GH, dans l'état négatif. Concevons de plus, que, dans le cas où la partie FG existeroit seule, elle fût repoussée par le corps C, à quelque distance qu'on la plaçât de ce corps. L'action de C, dans ce cas, est par-tout la même, que s'il étoit dans un état positif. Si nous considérons maintenant l'effet que doit produire l'addition de la partie GH, qui est dans l'état négatif, nous pouvons imaginer que la quantité de fluide, soustraite de cette partie, soit en telle proportion avec la quantité additive du fluide de FG, qu'il y ait un point où elle compense exactement la différence des distances où se trouvent les deux parties du corps G, à l'égard du corps C; en sorte que l'effet de l'attraction sur GH, soit égal à celui de la répulsion sur FG. Dans ce cas, le corps G restera immobile. Maintenant, si on le place plus près du corps C, alors la partie FG, qui est dans l'état positif, s'approchant en plus grand rapport vers le corps C (30), que la partie GH, qui est dans l'état négatif, la répulsion l'emportera. Le corps G sera attiré, au contraire, si on le place plus loin que la distance où il eût été immobile.

On aura des résultats semblables pour le cas où la partie FG seroit dans l'état négatif, & la partie GH dans l'état positif, excepté qu'il y aura attraction où il y avoit répulsion, dans le cas précédent, & *vice versâ*.

35. Si les quantités de fluide des deux parties du corps C sont telles que la partie FG, que nous supposons de nouveau positive, & placée seule dans le voisinage de C, eût été attirée, puis fût restée immobile à une plus grande distance, & enfin, eût commencé à être repoussée à une distance encore plus grande, il est clair que le corps C agira d'abord dans cette hypothèse, comme s'il étoit électrisé négativement, puis dans l'état naturel, & enfin dans l'état positif: ce cas est susceptible de plusieurs solutions. Il suffira, pour notre objet, de considérer ce qui se passe, tant que le corps G reste dans l'étendue où le corps C agit comme étant négatif. On conçoit que le rapport des quantités de fluide contenues dans les parties FG, GH, peut être tel, qu'à une distance donnée, l'effet de l'attraction qui auroit eu lieu sur la seule partie FG, soit balancé par un effet égal & contraire; & à ce point, le corps G demeurera immobile. En-deçà de ce point, vers le corps C, le corps G sera attiré, parce que la distance de FG, par rapport au corps C, deviendra moindre, à pro-

de deux parties DB, BA, dont la première feroit dans l'état négatif, & la seconde dans l'état positif, & l'on recherchera l'action de ce corps sur une molécule *b* voisine de l'extrémité A. Il résultera de cette recherche, que la molécule *b*, ou resteroit immobile, ou seroit attirée ou repoussée par le corps DA. On en conclura l'action de ce corps sur un autre corps G placé à une petite distance, comme pour le cas du Numéro 30.

Si le corps G étoit lui-même composé de plusieurs parties qui fussent électrisées positivement ou négativement, il sera facile, d'après ce que nous venons de dire, de ramener l'état de ce corps à celui d'un corps électrisé tout entier en plus ou en moins, & de déterminer ainsi l'action réciproque des deux corps DA & G.

EXTRAIT DU MÉMOIRE
DE M. OSBURG,

Pour servir de Supplément à la Dissertation de M. le Chevalier LORGNA, *sur la Terre du Sel amère d'Epsom ou Magnésie, comme partie constituante de l'alkali minéral;*

Traduit des Annales Chimiques de M. CRELL, *pour l'année* 1787; *Cahier I, page* 24.

UN Chimiste allemand, M. Osburg, dans une Dissertation lue à l'Académie Electorale de Mayence le 3 janvier 1785, & insérée dans les actes de cette Académie pour les années 1784 & 1785, confirme les expériences de M. Lorgna. M. Osburg lessiva l'alkali minéral de la soude; & il prit une once de cristaux purs & tombés en efflorescence, qu'il fit dissoudre dans de l'eau distillée, puis l'ayant filtrée, il resta un peu de terre. La dissolution fut évaporée jusqu'à siccité dans une tasse de porcelaine, & ensuite il la fit calciner dans le même vase. Il la fit dissoudre encore une fois; & il resta encore un peu de terre. Une once ainsi dissoute six fois, évaporée & calcinée, à la fin la terre, qui étoit restée sur le filtre, rassemblée se monta à vingt-six grains, qui se comporta comme une terre de sel amère d'Epsom. M. Osburg soupçonna par-là que cette terre par une quantité de phlogistique & du feu étoit devenue soluble, c'est-à-dire, saline. Pour prouver ce soupçon, il essaya d'analyser par la voie humide l'alkali minéral au moyen de l'acide marin déphlogistiqué dans lequel il se dissolvoit. Le mêlange fut évaporé dans un vase de porcelaine sur le bain de sable, mais il parut que l'alkali minéral n'avoit rien changé. Cette opération fut répétée encore une seconde fois avec les mêmes circonstances, & à la troisième il en résulta un beau sel cristallisé en groupe, qui quoiqu'il eût un goût parfaitement alkalin, cependant ne se

études de la médecine, que le plan doit en être refondu dans toutes ses parties; que l'anatomie parle une langue bizarre & inintelligible; que la botanique n'est qu'une science de mots, créés au hasard & mis à la suite les uns des autres, sans aucun lien bien naturel qui les unisse; que dans les livres de pathologie & de thérapeutique, le sens des dénominations, indépendamment de la manière vicieuse dont elles sont faites, étant très-souvent vague & versatile, la sagacité des lecteurs est employée toute entière à le déterminer avec plus d'exactitude, ou à le suivre dans ses variations, chez les Auteurs de sectes différentes, & qui ont écrit à des époques éloignées; que la chimie, cultivée par des charlatans qui ont constamment cherché à jetter un voile sur leurs opérations, ou par des visionnaires qui ne se rendoient compte de rien, ne s'entendoient pas eux-mêmes, & ne pouvoient par conséquent être entendus des autres, s'est fait une nomenclature sans ordre, sans justesse, sans choix, sans clarté, par-là très-difficile à apprendre, plus difficile à retenir, & qui sur-tout doit à chaque pas arrêter la science dans sa marche.

La chimie est maintenant à la mode: chaque jour, Messieurs, vous nous en indiquez de nouvelles découvertes. Nos belles dames, long-tems avant que le Lycée leur en offrît des leçons, avoient paru sur les bancs des diverses écoles Mais ce qui vaut mieux pour la science, c'est qu'elle est cultivée par des esprits d'une grande distinction, & qu'ils y portent ces méthodes philosophiques, dont le propre est d'éclairer tout, de vivifier tout & de conduire rapidement de découverte en découverte. Comme elle se trouve placée, du moins pour le moment, presque à la tête des connoissances humaines, les réformes qu'elles exigent toutes, sont devenues plus urgentes pour elle. C'est à elle que plusieurs parties de l'histoire naturelle commencent à devoir de n'être plus d'arides nomenclatures; c'est par elle que la physique prend de jour en jour une nouvelle face, & porte un coup-d'œil plus étendu sur les objets qui sont de son ressort. Ainsi donc le vice choquant des dénominations employées en chimie, l'importance de ses travaux & le caractère méthodique de plusieurs génies heureux qui l'enrichissent journellement de découvertes, tout devoit lui faire prendre les devants sur les autres sciences.

Vous voyez, Messieurs, que je veux vous parler de la nouvelle nomenclature chimique, publiée par MM. de Morveau, Lavoisier, Berthollet & Fourcroy. Elle étoit attendue avec impatience; elle a été reçue avec beaucoup d'empressement. Mais plus les noms placés à la tête de cet ouvrage sont propres à exciter l'intérêt du lecteur, moins ils sollicitent son indulgence. On ne peut nier que plusieurs parties n'y soient traitées suivant la bonne méthode grammaticale, que les analogies & les différences de quelques objets n'y soient bien indiquées par la formation même des mots ou par leurs terminaisons; qu'une certaine quantité de noms ne fasse entrevoir la marche de la science, ne repré-

L'idiôme populaire fournit les noms des corps les plus composés ; ces corps doivent fournir les noms de ceux qu'on en retire en les décomposant, supposé qu'on les retire d'eux seuls, ou qu'ils les donnent en plus grande abondance que tout autre ; & ainsi, de proche en proche, la nomenclature de la science s'étend & s'enrichit. Si avec les corps simples que nous avons retirés par l'analyse, nous formons, en les unissant, des corps composés ; ou ceux-ci ressembleront à d'autres que nous connoissons déjà, & alors ils reprendront des noms qui leur appartiennent ; ou ce sera des êtres nouveaux, & dans ce cas, il est évident que leurs dénominations seront fournies par celles des corps dont ils sont formés. Ce travail fait, la nomenclature est complette ; & tout homme, capable de la plus légère attention, pourra, sans aucune connoissance préliminaire, s'entendre d'un bout à l'autre : non-seulement il pourra s'entendre ; mais elle lui donnera des notions ineffaçables, parce qu'elles seront bien liées entr'elles, & elle lui promettra des progrès rapides parce qu'elle doit le mener par un chemin toujours uni & découvert.

En procédant d'après d'autres règles, on fait une nomenclature qui ne peut être entendue que par ceux auxquels toutes les parties de la science sont familières, & qui même exige d'eux des études considérables pour être retenue. Quant aux ignorans, ils n'y comprendront rien : s'ils veulent l'étudier, ils ne sauront par quel bout s'y prendre ; & s'ils parviennent à en garder quelque trace, ce ne pourra être que par quelqu'une de ces méthodes singulières, destructives de toute justesse, dont certains hommes se servent pour retenir ce qu'ils n'entendent pas. Mais ce n'est pas tout. Lorsqu'on a abandonné la route naturelle dans la formation d'une nomenclature, on est forcé de l'abandonner aussi pour enseigner la science : on est forcé presqu'invinciblement de suivre celle qui lui est diamétralement opposée ; c'est-à-dire, de commencer par les derniers résultats. Et dès-lors, à coup sûr, les élèves n'apprendront rien ; tant pis pour eux, s'ils apprennent quelque chose. Les hommes ne peuvent paroître s'instruire, en renonçant à la marche analytique, qu'autant qu'ils se sont habitués à accrocher dans leur mémoire des mots vuides de sens pour eux, & de prétendues idées dont ils ne se sont point rendu compte ; qu'autant, en un mot, que leur esprit dépourvu de tout ce qui peut écarter les idées fausses, se trouve ouvert à toutes les erreurs.

Mais, je le répète, Messieurs, ce dont on ne sauroit s'étonner assez, c'est de voir une société de savans, illustrés par des travaux utiles, nous parler de l'analyse comme du seul guide fidèle de l'esprit humain, emprunter, pour en faire sentir les avantages, les idées, quelquefois même les expressions du philosophe qui en a le mieux développé le mécanisme, & exhorter à une étude approfondie de ses écrits, tout jeune homme qui se destine aux sciences ; tandis qu'ils nous offrent, & cela dans le

comble. Il eſt ſans doute plus impardonnable encore d'employer des mots composés, dont la première moitié eſt priſe du grec & l'autre du françois ou du latin, comme, par exemple, ceux de *pyro-muqueux*, de *pyro-ligneux*, de *muriatique oxigené*, &c.

Lorſqu'on a quelque connoiſſance du grec, lorſqu'on parcourt les beautés de cette langue, qu'on voit, malgré la ſimplicité de ſes élémens, avec quelle richeſſe, quelle vivacité, quelle grace elle peint tous les ſentimens, toutes les idées, toutes leurs nuances, toutes les opérations de l'eſprit les plus éloignées des premières ſenſations, tous les travaux des ſciences & des arts, il eſt bien naturel de vouloir lui dérober quelque choſe, pour en enrichir nos jargons, déjà faits de toutes pièces. Mais on ne voit pas que par-là on achève de les priver à jamais du premier de ſes avantages, celui de naître pour ainſi dire d'elle-même, de ſortir toute entière de ſept à huit cens mots radicaux (1), qui ſe retrouvant dans tous les autres, & les formant par des développemens ſimples, par des variétés de terminaiſons méthodiques, rendoient à Athènes ou à Syracuſe tous les écrits facilement intelligibles, même à l'homme du peuple. Ajoutez à cela, que cette langue, vraiment philoſophique autant que poëtique & oratoire, mettoit entre les mains de ceux qui la parloient ou l'écrivoient, tous les moyens de rectifier les idées fauſſes. Je m'écarterois de mon objet, ſi j'examinois en détail combien elle a influé dans le rôle important qu'a joué la Grèce; mais il n'eſt pas hors de propos d'indiquer cette influence, comme un digne ſujet de méditation pour les ſages qui aſpirent à perfectionner la raiſon humaine, en réformant les ſignes par leſquels elle ſe développe. Ce n'eſt pas non plus ici le lieu de chercher pourquoi, malgré tant d'avantage, la philoſophie grecque eſt, à quelques égards, reſtée dans l'enfance, ou s'eſt même écartée des routes du vrai.

Je finis donc, Meſſieurs, en obſervant qu'*oxigène* & *hydrogène* ſignifient préciſément le contraire de ce qu'ont voulu les Auteurs de la Nomenclature. La traduction du premier mot, eſt *engendré par l'acide*, & non *générateur de l'acide*; celle du ſecond, *engendré par l'eau*, & non *générateur de l'eau*. Chez les Grecs, *Diogène* vouloit dire *fils de Jupiter*; *Archigène*, *fils de chef*; *Protogène*, *engendré le premier*: parmi nous, *homogène* & *hétérogène* ne doivent pas s'expliquer par *générateur de mêmes choſes*, *générateur de choſes différentes*, mais par *de même genre*, *de différens genres*.

(1) Les Meſſieurs de Port-Royal auxquels les lettres doivent pluſieurs Ouvrages importans, & entr'autres la première Logique raiſonnable, & les premières bonnes Grammaires, ont fait un grand travail pour démêler au milieu de tous les mots de la langue grecque, ceux qu'on peut regarder comme les racines des autres. Ils en ont porté le nombre à deux mille cent ſoixante; un examen un peu attentif fait voir qu'on peut le réduire de beaucoup plus que de moitié.

je ne suis point Raffineur, mais je n'ai pas négligé pour cela de *prendre des informations de ceux qui le connoissent*. Je ne m'appesantirai pas sur les citations de mes autorités, je n'en ferai qu'une, parce qu'elle est d'un Cultivateur américain, Membre de la Société Royale de Londres & que son Ouvrage a reçu l'approbation de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

« Indépendamment du sucre & de la mélasse, dit-il, le vesou est encore » chargé de parties grasses qui enveloppent celles de la mélasse & du » sucre, qui empêcheroient leur séparation, & dont la chaux & la cendre » sont reconnues les agens les plus propres à débarrasser la matière; c'est » ce qu'on appelle l'*enivrage*.

» Ne mettez point d'enivrage. Si vos cannes sont bonnes, elles vous » donneront une mélasse parfaitement liée, qui ne laissera point échapper » de masse; c'est une masse solide assez semblable à de la cire. Si vos » cannes sont mauvaises, elles vous donneront un liquide fort approchant » du goudron : goudron qu'il faudroit réduire en charbon pour lui » donner une consistance solide; & si la matière n'a que la cuite » ordinaire, vous ne trouverez peut-être aucun grain de sucre dans la » forme; ceux qui auroient pu s'y trouver, au moyen d'un enivrage » convenable qui auroit enlevé la graisse, se trouvant dans ce dernier cas » embarrassés avec la graisse & la mélasse » (1).

Au travail en grand, que j'avois en vue, M. Boucherie oppose une expérience faite sur une assiette; il prétend qu'une dessication, suivant la méthode de Lagaraie, est une cristallisation entière; enfin, il assure que par une évaporation spontanée *le vesou cristallise en totalité sans laisser de résidu ou d'eau-mère*. Il n'a sans doute pas fait attention qu'outre *la matière extractive étrangère au sucre dont le rapprochement occasionne dans le brut la couleur rouge*, il y a encore *une partie résineuse & une portion de la matière glutineuse*. Si ces substances hétérogènes existent, de son aveu, dans le sucre brut, à plus forte raison doivent-elles être plus abondantes dans le vesou : & M. Boucherie ne craint pas d'avancer qu'il a fait cristalliser entièrement le vesou *sans résidu ni eau-mère ;* qu'il nous instruise donc de la forme qu'affectent les cristaux de la matière extractive, de la résine & de la matière glutineuse, afin que nous puissions discerner les vrais cristaux du sucre d'avec ceux de ces matières qui dans le raffinage *gênent la cristallisation , & nuisent par leur viscosité à l'écoulement du syrop*.

M. Boucherie nie l'existence d'un acide en excès dans le suc de canne.

---

(1) Voyez page 404 de l'*Essai sur l'art de cultiver la Canne & d'en extraire le Sucre; par M. D. C. . .x, de la Société Royale de Londres*. A Paris, chez Clousier, rue Saint-Jacques, vis à-vis les Mathurins, 1781.

baiſſe du prix. Or, il a toujours tenu le prix de ſon ſucre au-deſſus de celui d'Orléans.

J'attribue la couleur griſe ineffaçable que le ſucre contracte par l'excès de l'eau de chaux, ſuivant quelques Raffineurs, à la décompoſition de la partie rouge du ſang dont le fer s'unit aux molècules ſaccharines & altère leur couleur. J'ajoute encore que quel que fût l'excès de l'eau de chaux, jamais cette couleur n'auroit lieu ſi on ſe ſervoit, pour la clarification, d'une autre matière que le ſang de bœuf. M. Boucherie me répond *très-judicieuſement* qu'on *n'eſt perſuadé en Phyſique que par des faits*, & il m'objecte que la diſſolution du ſucre très-pur dans l'eau de chaux aura plus de couleur que celle qui ſera faite dans l'eau diſtillée. Je lui obſerverai que je n'ai point dit que l'eau de chaux ne colorât pas le ſucre : j'ai ſeulement ſoutenu que la couleur griſe ineffaçable qu'on a obſervée dans le ſucre provenoit du fer contenu dans le ſang. C'eſt ici un cas particulier que j'explique ; mais pour que les faits perſuadent, il faut qu'ils ſoient vrais, & malheureuſement ayant répété l'expérience des deux diſſolutions, j'ai vu que la couleur étoit la même. A la vérité j'ai employé du ſucre royal d'Orléans.

M. Boucherie n'eſt pas conſéquent dans ſes raiſonnemens; car les choſes devoient, d'après ſes principes, ſe paſſer ainſi que je les ai obſervées. En effet, la couleur du ſucre ne dépend, ſuivant lui, que du *rapprochement de la matière extractive*. Or, le ſucre très-pur eſt privé d'un *ennemi auſſi dangereux :* la chaux ne peut donc pas *augmenter l'intenſité de la couleur* d'une ſubſtance qui n'exiſte plus.

Cette expérience, qui ne m'a rien prouvé, devoit cependant, ſelon M. Boucherie, *me conduire à des obſervations qui m'auroient évité une partie des erreurs dans leſquelles je ſuis tombé. Une des principales, eſt que je confonds toujours l'acide qui eſt le principe conſtitutif du ſucre avec l'acide ſaccharin*, qui provient de la combinaiſon de ce ſel avec l'acide nitreux.

En propoſant des idées nouvelles, M. Boucherie auroit dû faire connoître les expériences ſur leſquelles il les fonde. Sûrement *la combinaiſon de l'acide du ſucre avec l'acide nitreux*, pour former l'acide ſaccharin, doit préſenter des phénomènes qu'il ſeroit intéreſſant de publier. Bergman penſe que l'acide ſaccharin eſt l'acide propre du ſucre. Macquer, ainſi que MM. Cavendiſch & Sage ont adopté le ſentiment du chimiſte Suédois; ils croient que l'acide nitreux ne ſert qu'à mettre à nud l'acide ſaccharin, en le dépouillant des parties inflammables auxquelles il eſt uni dans le ſucre. M. Viegleb veut au contraire que l'acide ſaccharin ne ſoit que l'acide nitreux déguiſé par le phlogiſtique. MM. Lavoiſier, de Fourcroy & de Morveau ſont perſuadés que l'acide ſaccharin eſt un produit de l'opération qui le fournit ; que les deux ſubſtances qui concourent à le former ſont également décompoſées;

M. Boucherie n'a donc prouvé que ce que perſonne n'ignoroit, que dans l'analyſe du ſucre, il y a dans le charbon un peu de chaux. Mais il ne faut pas qu'il croye que cette chaux ſoit libre dans le ſucre; elle y eſt dans un état de combinaiſon avec l'acide de cette ſubſtance; c'eſt un peu de ſel étranger au ſucre, qui y eſt reſté uni, malgré toutes les purifications qu'il a ſubies. C'eſt par la même raiſon que, quand on diſtille du ſucre brut terré, le charbon fournit des indices d'alkali fixe.

Me voici arrivé au morceau le plus intéreſſant de la critique de M. Boucherie; c'eſt l'expérience par laquelle il prétend avoir prouvé à trois ſavans chimiſtes, pour leſquels mes ſentimens vont juſqu'à la vénération, que le ſucre d'Orléans contient de la chaux; mais ces ſavans ne ſeroient pas les premiers dont on auroit ſurpris la bonne foi, parce qu'incapables de tromper eux-mêmes, ils étoient ſans défiance.

J'ai répété l'expérience de M. Boucherie; j'ai fait diſſoudre du ſucre de toutes les qualités dans de l'eau diſtillée, & je n'ai apperçu aucune altération de la couleur du ſyrop de violettes que j'y ai verſé. Cette couleur a été ſeulement modifiée lorſque j'avois diſſous un ſucre très-coloré. Mon témoignage peut être ſuſpect, mais l'expérience de tous les jours vient à ſon appui. Si le ſucre raffiné à Orléans ou dans toutes les autres raffineries du royaume, où l'on ſe ſert de l'eau de chaux, contenoit encore de cette ſubſtance, au point de changer en verd la couleur du ſyrop de violettes, il s'enſuivroit que tous ceux qui préparent ce ſyrop, n'auroient jamais réuſſi à en faire qui eût conſervé ſa couleur. Or, je défie M. Boucherie de me citer un pharmacien qui ſe ſoit plaint qu'en employant du ſucre d'Orléans, même celui de ſeconde & troiſième qualités, il ait vu changer en verd ſa teinture de violettes. Tous vendent du ſyrop de violettes d'une belle couleur, & tous ne ſe ſervent pas du ſucre de Bercy.

L'envie de critiquer porte M. Boucherie à me faire une diſpute de mots. J'ai dit que ſi le Raffineur n'évaporoit entièrement l'eau de diſſolution, au lieu d'une maſſe confuſe qu'il deſire, il n'auroit que des criſtaux parfaits. Il eſt certain que ſi je n'avois oublié un mot, & que j'euſſe mis l'eau ſurabondante de diſſolution, ma phraſe auroit été plus claire; mais n'eſt-elle pas éclaircie par celle qui la ſuit, où je parle du rapprochement de la liqueur au degré néceſſaire? Y a-t-il un artiſte qui n'entende pas ce que j'ai voulu dire? Et en exiſte-t-il un qui ignore qu'en perdant l'eau de ſa conſtitution, le ſucre ſe décompoſe? Mais s'il a quelque apparence de raiſon dans cette diſpute, combien n'eſt-il pas ridicule, lorſqu'il m'épilogue ſur la dénomination de *gras*, que j'ai donnée au ſucre brut qui a peu de grain? il n'eſt aucun Auteur qui ne l'ait employée. M. de Fourcroy dit que la moſcouade eſt *un ſucre jaune & gras*.

DESCRIPTION

D'UNE MACHINE A COMPRIMER L'AIR;

Par MM. DUMOTIEZ.

Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences, du 11 *Août* 1787.

NOUS Commissaires nommés par l'Académie, avons examiné une machine de compression à double corps de pompe qui lui a été présentée par MM. Dumotiez, Ingénieurs eninstrumens de Physique. (*fig. 6*, *Pl. I.*)

Cette machine est composée d'un fort cylindre de verre, de huit pouces de diamètre, huit pouces de haut & quatre à cinq lignes d'épaisseur, lequel cylindre est retenu entre deux fortes platines de cuivre réunies entre quatre colonnes à vis. La platine inférieure est percée à son centre d'un trou d'environ trois lignes qui répond au canal qui fournit l'air. La platine supérieure est percée d'un grand trou ovale, dont le grand axe est de quatre pouces & le petit de trois pouces quatre lignes, & ce qui sert à introduire dans le récipient les substances qu'on veut mettre en expérience : ce trou se ferme par une forte platine de même figure retenue au plan par deux traverses de fer.

Les deux corps de pompe sont placés de la même manière que ceux des machines pneumatiques à deux corps, & sont mis en jeu de même. Les tiges de leurs pistons étant pareillement à crémaillère, mais ce qu'il y a de particulier, c'est la soupape noyée dans chaque piston, ainsi que les soupapes des fonds des corps de pompe.

Dans les machines de compression qui ont précédé celle-ci la soupape du fond du corps de pompe n'est autre chose qu'un morceau de vessie qui ne peut résister à une forte pression, qui se rompt même quelquefois par la pression ordinaire, & qu'il faut renouveller souvent, & le piston de la pompe est plein, de sorte que l'air ne peut entrer dans la pompe que par un trou qui est sur son côté, & qui ne se trouve au-dessous du piston que lorsqu'il est tout-à-fait remonté. Il faut donc pour le monter soulever le poids de la colonne d'air qui y répond, au lieu qu'au moyen de la soupape que MM. Dumotiez ont mise dans leur piston, l'air rentre dans la pompe aussi-tôt qu'on commence à soulever le piston, & l'on n'a d'autre résistance à vaincre que celle de son frottement ; ce qui épargne beaucoup de fatigue dans l'usage de leur machine, & au fond de la pompe ils ont

d'avoir pu contribuer au bonheur de mes concitoyens, en leur offrant les précieuses ressources d'une science & d'un art qui leur apprennent à dévoiler une fraude préjudiciable à leurs intérêts & pernicieuse à leur santé!

M. le Chevalier de C*** fit mettre, au mois d'octobre 1787, plusieurs bariques de vin de Saint-Berthelemi, près d'Angers, dans les bouteilles en question. Son vin y contracta successivement les mauvaises qualités dont je vais faire mention. Considérant d'abord sa pesanteur spécifique, j'y plongeai l'aréomètre, lequel indiqua deux degrés au-dessus de zéro, à la température de treize degrés au thermomètre de Réaumur. Le même vin, mis dans des bouteilles d'une verrerie de Nevers, dont la supériorité est reconnue, a donné le même résultat. Leurs pesanteurs spécifiques étoient les mêmes, mais les autres qualités physiques étoient bien différentes.

La couleur du vin contenu dans les bouteilles de Nevers étoit claire, limpide & transparente, un peu citrine ou paillée, couleur ordinaire & naturelle aux excellens vins d'Anjou, dans lesquels le muqueux est très-abondant. Le même vin, mis dans des bouteilles de Souvigny, au contraire, étoit louche, trouble, déposant un sédiment brunâtre qui formoit un nuage épais lorsqu'on l'agitoit. Le vin des bonnes bouteilles n'offroit qu'un léger dépôt adhérent à la paroi intérieure. Ce dépôt est commun aux vins riches en muqueux, dans lesquels la fermentation secondaire s'achève lentement, en raison de ce principe fermentescible & conservateur. Enfin la saveur, l'odeur & la couleur du vin des mauvaises bouteilles étoient tellement altérées, qu'elles étoient méconnoissables.

Après cet examen préliminaire, j'ai filtré au papier le produit d'une des bouteilles de Souvigny de la capacité de cinq setiers, pesant deux livres & demie, lequel a teint le filtre d'un enduit épais & noirâtre, & y a laissé dix-neuf grains de tartre, dont la majeure partie avoit la forme cristalline du carbonate calcaire rhomboïdal obtus, ou spath calcaire; le reste étoit cristallisé d'une manière confuse & indéterminable à la loupe. Une égale quantité de vin mise dans les bouteilles de Nevers, a légèrement teint le filtre, & n'a laissé que 6 grains de tartrite acidule de potasse cristallisée confusément, produit spontané de la fermentation insensible qui donne au vin cette maturité exquise & ce goût agréable & généreux, qui le rend un remède salutaire à celui qui en use rarement & avec modération. L'analyse des vins d'Anjou fournit une grande quantité de ce sel, dont la proportion varie, en raison des crus & des saisons, plus ou moins favorables. J'ai aussi remarqué que les petits vins très-acides de la même province attaquoient plus promptement & plus complettement *les verres tendres.* Quoique le vin de Saint-Berthelemi, par la juste proportion & l'intime combinaison de ses principes, contienne plus d'acide tartareux libre, il n'en a pas moins agi

nitrique foible ou d'eau-forte du commerce, une des mauvaises bouteilles; je l'ai plongée dans un grand vase plein du même acide, afin de l'attaquer de toutes parts. J'observerai que cet acide nitrique a produit un effet inverse; c'est-à-dire, que son action a été d'autant moins sensible, qu'il étoit plus étendu d'eau, tandis que l'acide sulfurique foible a développé une énergie plus grande que ce même acide plus fort ou plus concentré. Ayant traité divers morceaux de verre des deux qualités, par des dissolutions de nitrate mercuriel, de sulfate & de prussiate de mars; ces trois sels ont été décomposés par le verre de Souvigny, sans éprouver la moindre altération de la part de celui de Nevers; ce qui décèle évidemment une composition & une fabrication très-défectueuses.

Après avoir pulvérisé les débris d'une des bouteilles de Souvigny & réduit en poudre un fragment d'un mortier de verre verdâtre, provenant de la verrerie de la Pierre, dans le Maine, je les ai mis dans des creusets de Hesse. Le dernier verre s'est parfaitement fondu dans l'espace de six heures, tandis que le premier, ou celui de mauvaise qualité, placé dans le même fourneau & dans le même instant, s'est seulement agglutiné & réuni dans une masse jaune, très-ressemblante par la couleur, la forme grenue & par la fragilité, à ce que les Minéralogistes désignent sous le nom de *grès pourri;* le creuset qui le contenoit a été coloré en violet par la manganèse, qui, mise en excès ou mal combinée, donne ordinairement cette couleur au verre ainsi qu'aux vaisseaux qui le contiennent. Une once d'acide nitrique, & pareille quantité d'acide muriatique, versées séparément sur deux gros de cette matière jaune, sortante du creuset, l'ont dissoute en partie. Il est essentiel de rappeler ici les principes fondamentaux de l'art de la verrerie; tel est celui-ci qui les renferme presque tous. La fusibilité des matières vitrifiables est en raison de la nature & de la quantité des fondans salins terreux du métallique & de la violence du feu, pour en opérer la vitrification. Une longue suite de faits & d'observations ayant appris ces vérités incontestables, les Physiciens & les gens de l'art en ont fait des loix générales qui doivent servir de règle dans les verreries. Il n'est donc pas permis de les enfreindre impunément, soit par ignorance, soit par mauvaise foi; l'une & l'autre sont également condamnables.

D'après ces principes, fondés sur les expériences ci-dessus & confirmés par celles dont je vais rendre compte, je suis en droit de conclure que les bouteilles de Souvigny ne doivent leurs mauvaises qualités qu'à la nature des fondans terreux, impurs, & au défaut de proportion entre ses principes constitutifs. Il en est donc résulté une combinaison imparfaite, qui ne les fortifiant pas l'un par l'autre, les laisse, pour ainsi dire, à nud & sans défense contre l'action des divers agens. Desirant démontrer cette vérité, j'ai cassé une de ces mauvaises bouteilles, je

vement la couleur verdâtre de la coupelle, réfléchissant sur la cause qui lui avoit donné lieu, j'ai reconnu qu'elle avoit été produite par l'oxide de plomb qui s'étoit vitrifié. En effet, l'enduit verdâtre dont la coupelle étoit revêtue dans le point de contact, ressembloit parfaitement au vernis des grosses poteries de terre.

Ce précipité terreux & métallique, exposé à l'air pendant quelque tems, a fait effervescence avec les acides, & s'y est dissous plus difficilement & plus incomplettement qu'avant d'avoir éprouvé l'action du feu. Car ayant pris trente grains de ce même précipité non calciné, j'en ai mis dix grains dans l'acide nitrique, une égale quantité dans l'acide muriatique, dans lesquels la dissolution a été complette, lorsque l'acide sulfurique n'a pu dissoudre qu'une partie des dix grains restans. La masse saline qui en a résulté, mise sur les charbons ardens, s'est desséchée, a pris de la retraite & la forme de lames talqueuses.

Ayant filtré une seconde fois la pinte d'acide nitrique, dans laquelle étoient plongés les débris de la mauvaise bouteille, dont j'avois déjà obtenu, depuis six jours, les dix grains de concrétion saline ci-dessus, j'ai recueilli vingt-deux grains d'une nouvelle cristallisation confuse, dans laquelle on remarquoit quelques prismes ou aiguilles soyeuses interposées & réunies à plusieurs lames talqueuses semblables aux précédentes. Ces prismes, exposés au feu ; m'ont paru participer de la nature des nitrates calcaires & magnésiens, dont les bases avoient été fournies par les charrées employées en qualité de fondans. Ces matières, mises en excès, communiquent au verre leur qualité saline. Elles le rendent tendre & attaquable par les acides, tel est celui des bouteilles en question.

Enfin, j'ai fait évaporer au bain de sable, dans une capsule de verre, ce même acide nitrique ainsi filtré, lequel a laissé une certaine quantité de résidu salin & métallique. J'ai observé qu'une partie de cette substance saline très-rapprochée, mise sur un charbon ardent, prenoit, dans le point de contact, la couleur de l'oxide de plomb jaune ou massicot ; tandis que la partie supérieure, & conséquemment la moins exposée à l'action du feu, passoit seulement à l'état d'oxide gris ou de céruse. Celle-ci, appliquée immédiatement sur le charbon, donnoit aussi un bel oxide de plomb jaune-clair.

Ce résidu, convenablement évaporé, m'a fourni une grande quantité de cristaux octaèdres de nitrate alumineux, & deux petites végétations d'oxide de plomb jaune, formé spontanément par l'oxygène de l'acide nitrique employé à dissoudre les fragmens des bouteilles. Tous ces oxides de plomb, échauffés plus fortement, passoient à l'état de plomb rouge ou de minium, dont on fait un si fréquent usage dans les verreries.

J'ai donc obtenu & séparé la silice, la manganèse, les fondans terreux & métalliques, tels que le plomb, la chaux, la magnésie & l'alumine. J'ai donc démontré, par l'analyse, que les bouteilles de Souvigny à

drupède auquel ils ont donné ce nom. Les modernes ne ſont pas d'accord ſur ce point. Je vais examiner leurs différentes opinions, les diſcuter, & tâcher de confirmer la plus probable, par de nouvelles autorités.

Homère eſt le premier Auteur qui ait parlé du thos. Ariſtote en a donné une deſcription très-peu détaillée. Aucun d'eux ne déſigne cet animal par des caractères parfaitement marqués. Les anciens s'attachoient plus à faire connoître les mœurs des animaux que leur conformation. Ce n'eſt donc que d'après une analogie, à-peu-près exacte pour les mœurs, que nous pouvons rapporter ce quadrupède à quelqu'un de ceux connus par les modernes.

Homère peint les thos allant en troupe. Les deux Ajax volant au ſecours d'Ulyſſe, dont ils ont entendu les cris, le trouvent preſſé par les Troyens (1), « qui marchoient réunis comme des thos montagnards, » avides de carnage, autour d'un cerf percé par les traits d'un chaſſeur. » Les thos affamés de chair crue le dévorent ſur la montagne, dans un » lieu ténébreux; mais le haſard amene en cet endroit un lion vigou- » reux, les thos prennent la fuite, & le cerf devient la proie du lion ».

Ariſtote dit (2), « le thos reſſemble au loup par les parties intérieures. » Il a le corps allongé vers la queue, & plus ramaſſé vers la tête. Il aime » les hommes (3), ne leur fait aucun mal & ne les craint point. Il eſt » l'ennemi du lion, & ſe nourrit des mêmes alimens ».

Telle eſt la deſcription ſimple que le Philoſophe nous a laiſſée de la conformation de cet animal, & que le Poëte nous a tracée de ſes mœurs.

Les Auteurs qui ſont venus après eux ont plutôt embrouillé qu'éclairci l'hiſtoire du thos, par leurs définitions vagues & peu exactes: & il faut avouer qu'en général elles s'éloignent beaucoup de ce qu'Homère & Ariſtote nous en avoient appris; mais la plupart ont été faites par des hommes qui n'avoient aucune connoiſſance de l'Hiſtoire-Naturelle. Ils ſavoient ſeulement que le thos avoit à-peu-près la figure du loup, & ils attribuoient ſon nom à tout ce qui avoit quelque reſſemblance avec cet animal: ce ſont ces fauſſes définitions qui ont auſſi égaré quelques modernes qui ont été chercher le thos dans des genres auxquels il n'a jamais pu appartenir. Nous devons donc examiner quel eſt le degré de confiance que méritent les écrivains qui ont parlé de cet animal avant de donner quelque crédit à leur déciſion.

Le thos, ſelon Heſychius (4), eſt une bête féroce (5) de petite eſpèce,

---

(1) Il. l. XI, v. 474, &c.
(2) Ariſt. hiſt. animal. l. VI, c. 35.
(3) Id. L. IX, c. 44.
(4) Voce Θῶες.
(5) Θηρία μικρά. Le mot θὴρ ſignifie tout animal vivant de chaſſe: il revient au mot *fera* des Latins.

la nature. Je rechercherai ensuite quels sont les animaux qui par leur ressemblance avec le loup & la panthère ont pu donner lieu à cette confusion ; mais avant de procéder à cet examen, il faut exposer les divers sentimens des modernes, & dire à quel animal ils ont rapporté le thos.

Aldovrande (1) & César Scaliger (2) ont cru que c'étoit le lynx ou loup-cervier. Belon (3) que c'étoit le papion. Bochart (4), d'après Gesner (5), dit que c'est le schacal, & cette opinion a été adoptée par M. de Buffon (6). M. Belin (7), dernier éditeur d'Oppien, assure que le thos n'est aucun de ces animaux, & qu'il ignore à quelle espèce connue il faut le rapporter (8). L'Auteur des Commentaires de Leipsic est du même sentiment (9).

L'opinion d'Aldovrande que le thos est le loup-cervier a été adoptée par plusieurs Auteurs ; elle est pourtant la plus insoutenable, puisque le loup-cervier est du genre des animaux armés de griffes, du chat (10), & que le schacal est du genre du chien. Il ne faut d'ailleurs chercher le thos que parmi les animaux foibles, timides & du second ordre (11).

L'opinion de Scaliger, de Belon & de Bochart, qui font du thos le papion, n'est pas plus recevable. Le papion est un singe (12), & tous les anciens s'accordent à nous montrer le loup comme le point de ralliement pour trouver le thos. La forme de la tête de ce singe qui approche de celle d'un chien, a trompé ces Auteurs (13).

Bochart qui croit que le thos est le papion, dit que c'est aussi le

---

(1) Hist. quadrup. digit. p. 91.

(2) Comment. Cæs. Scalig. in Arist. historiam de animalibus, p. 275.

(3) Observat. l. II, c. VIII.

(4) Hierozoicon, l. III, c. XII. Il assure aussi que le θῶς, le σκύλαξ, le πάνθηρ & le λυκοπάνθηρ des anciens, le papion, ou le babouin des modernes, sont le même animal.

(5) Hist. quadrup. p. 767.

(6) Hist. du schacal, t. XIII, p. 268.

(7) Oppiani Cenegyticon. Nota in v. 338, l. III.

(8) M. Pennant pense que le thos des Grecs est l'animal décrit par Oppien, l. III, v. 297, sous le nom de λύκοι ξανθοί, loup jaune, Penn. Synopsis of quadruped. t. 2, p. 246.

(9) Commentario de rebus in scientia naturali gestis, 1786.

(10) Felis lynx, L. Syst. nat. ed. XII, t. I, p. 61.

(11) C'est probablement la comparaison du cerf attaqué par des thos dans l'Illiade, & imitée par d'autres Poëtes, qui a fait rapporter le thos au loup-cervier, quadrupède d'un autre genre, ainsi nommé en effet, parce qu'il attaque les cerfs.

(12) Simia sphinx, L. Syst. nat. XII, p. 35. Papio spinx Erxlebeni mammalia, p. 15.

(13) Les questions proposées sur le thos aux voyageurs Danois en Arabie par M. Michaëlis, sont d'un très-savant orientaliste, mais prouvent des connoissances bien peu approfondies en Histoire-Naturelle ; elles se bornent à tâcher d'apprendre si les thos ne sont pas les renards de Salomon, & en quoi le thos differe essentiellement de l'hyène.

confirment ce récit. Ælien (1) ajoute que si le thos rencontre un homme, il le respecte & le défend même contre tout autre animal qui voudroit l'attaquer. M. Güldenstaedt n'a pas observé que le schacal poussa si loin l'attachement pour l'homme. Mais il dit : « Le schacal s'approche des » voyageurs, soit pendant le jour, soit pendant la nuit sous des tentes. » Il les accompagne même assez long-tems; c'est ce que je puis assurer » par mon propre témoignage & par celui de tous les voyageurs (2) ». Il ajoute ailleurs (3) : « Le schacal s'apprivoise aisément, il devient caressant, & voit les hommes avec plaisir. Il reconnoît parfaitement son » maître, & est attentif au nom qu'on lui a donné. Il saute sur une » table quand on l'y invite » (4). Peut-être Ælien parle-t-il du thos apprivoisé, quand il dit qu'il défend les hommes. Cette manière de s'exprimer, *si par hasard il en rencontre un* (5), pourroit faire conjecturer qu'il est question d'un thos sauvage ; mais n'est-il pas possible qu'Ælien ait parlé d'un thos apprivoisé & perdu, qui suit les hommes & les défend, parce que comme le chien il a contracté avec eux une sorte de liaison & d'amitié. Quoi qu'on doive penser de ces récits, ils ne prouvent pas moins un rapport très-grand entre le thos & le schacal.

III. Selon Aristote le thos est plus petit que le loup (6). Pline dit de même, & d'après lui, qu'il est plus allongé, mais moins haut que le loup (7). Hesychius nomme les thos des petites bêtes féroces (8). Pollux en parlant des bêtes féroces de la petite espèce, compte le renard, le thos & le loup (9). M. Güldenstaedt dit que le schacal « est d'une grandeur » moyenne entre les plus grandes & les plus petites variétés du chien (10) ».

---

(1) Æl. de nat. animal. l. I, c. 7.

(2) Mem. cité, p. 363.

(3) Mem. cité, p. 364.

(4) M. le Camus dit que dans l'histoire du schacal de M. de Buffon il voit clairement démentie cette amitié du thos pour l'homme, si vantée par Phile, Ælien, &c. Trad. de l'hist. des animaux d'Aristote, t. 2, p. 304. Le Mémoire de M. Güldenstaedt & ce que MM. Pennant, Pallas, Gmelin ont écrit du schacal, confirment pourtant cette particularité de l'histoire du thos.

(5) Ὅταν μὲν περιτυχῇ ἀνθρώπῳ, Æl. de animal. l. I, c. 7.

(6) Hist. animal. l. VI, c. 35.

(7) L. VIII, c. 34.

(8) θηρία μικρά. Hesychius. Voce θῶες. Ludolphe Kuster dans sa note sur le mot θῶες de Suidas conseille de lire θηρία μικτα, des bêtes féroces mélangées, à cause de la double origine que les anciens attribuoient au thos. Je ne pense pas qu'il faille rien changer à ce passage d'Hesychius. Les thos ne sont pas aussi grands ni aussi vigoureux que les éléphans, les lions, &c. que les anciens appeloient θηρία, voilà pourquoi il le nomme θηρία μικρά des petites bêtes féroces.

(9) Mémoire cité, p. 365.

(10) Bochart prétend que Pollux nomme le thos entre ces animaux, parce qu'il tient par sa taille le milieu entr'eux. Rien n'indique pourtant que cette position du mot thos ne soit purement l'effet du hasard.

buent au thos, ne doit pas le faire regarder comme différent du ſchacal (1). M. Pallas a vu à Londres un ſchacal apprivoiſé, dont les cris reſſembloient à l'aboiement du chien (2). M. Van-Berchem a remarqué que le chien hurle comme le ſchacal dans le tems du rut (3). M. Gmelin dit que les cris que le ſchacal pouſſe pendant la nuit, ſont ſi horribles & ſi inſupportables, qu'ils reſſemblent à d'affreux hurlemens, qu'ils entrecoupent par des aboiemens pareils à ceux du chien (4). Ce rapport dans la voix eſt donc encore une conformité de plus entre ces animaux (5), (6).

X. Homère & Ariſtote diſent que le thos eſt en guerre avec le lion. Mais il eſt beaucoup plus foible, puiſque nous avons vu une troupe de thos fuyant devant un ſeul lion, & lui abandonnant ſa proie. L'expreſſion dont ſe ſert Homère prouve que le lion pourſuit le thos, mais non pas que celui-ci puiſſe lui réſiſter (7). Quintus de Smyrne a imité pluſieurs fois cette comparaiſon dans ſa petite Iliade; mais il décrit auſſi

---

(1) Les anciens avoient obſervé de l'analogie entre le thos & le chien, puiſqu'ils déſignoient leurs cris par le même terme. MM. Pallas & Guldenſtaedt regardent le ſchacal comme l'origine des chiens. Ils croient que le ſchacal eſt le chien ſauvage; & l'opinion de ces grands Naturaliſtes paroît bien probable. On trouve les conformités les plus grandes entre le chien & le ſchacal apprivoiſé; mais je n'entrerai pas dans ces détails, n'ayant pour but dans cette diſſertation que de prouver par le plus d'autorités poſſibles, que le ſchacal des modernes eſt véritablement le thos des anciens.

(2) Ipſe quoque ejulatus ejus, cum latratu canum ejulabundo magnam habet analogiam. Spic. Zool. faſc. XI, p. 4, note. Il dit ailleurs: Vocem deſiderii caninæ ſimillimam habet.

(3) Obſervation ſur le Mém. cité de M. Güldenſtaed, p. 365.

(4) Hiſtoire des découvertes, t. 2, p. 242.

(5) Le cri du thos ſe rend quelquefois en grec par θωΰσσειν que Suidas explique par ὑλακτεῖν, aboyer. Bochart en tire l'étymologie de thos, θώς. N'eſt-il pas plus probable que le verbe θωΰσσειν vient du ſubſtantif θώς; & qu'il ſignifie crier comme un thos; quelques Auteurs dérivent le mot thos de θέω, je cours, à cauſe de l'agilité de ce quadrupède; mais je crois qu'il en faut chercher l'étymologie dans les langues de l'Aſie. Peut-être les anciens avoient-ils obſervé cette double manière de crier du thos, remarquée par Gmelin, qu'ils appeloient la première θωΰσσειν, parce qu'elle étoit particulière au thos, & la ſeconde ὑλακτεῖν, parce qu'elle avoit du rapport avec l'abboyement du chien. L'obſervation des modernes ſur le rapport de la voix du ſchacal & du chien, ſe trouve toujours confirmée par l'habitude des anciens d'exprimer les cris du thos & du chien par le même mot.

(6) M. Jean Hunter regarde le loup, le ſchacal & le chien comme de la même eſpèce. Il dit qu'ils s'accouplent & engendrent, & que leur progéniture peut ſe multiplier. Nous ſavons déjà que le chien & le loup s'accouplent & engendrent des métis qui multiplient leurs races. *Note de M. de la Métherie.*

(7) Samuel Bochart prouve très-bien par pluſieurs exemples que πολεμίζειν s'emploie pour déſigner la guerre que des animaux plus vigoureux font à des animaux plus foibles.

noître sous le nom d'Hyène tachetée (1), ce quadrupède joint à la conformation à-peu-près semblable du chien & du loup, les taches dont parlent Oppien & les Auteurs du moyen âge M. Sparman appelle cet animal tigre-loup, & il assure que c'est une espèce très-différente de l'hyène (2) & du schacal (3).

J'ajouterai que cette distinction entre les thos tachetés & ceux qui ne l'étoient pas a été établie par quelques Auteurs anciens, & qu'elle est confirmée par le témoignage précis d'Arrien. « Ces animaux, dit-il, » que nous nommons tigres, sont des thos tachetés & plus grands que » les autres thos (4) ».

Je pense donc, d'après ces observations, qu'il faut séparer en deux classes les Auteurs grecs & latins qui ont parlé du thos, qu'Homère & Aristote ne sont pas entrés dans de grands détails, à la vérité sur cet animal, mais que ce qu'ils en ont dit est clair dans l'ordre de la nature, & s'accorde très-bien avec ce que les modernes nous ont appris du schacal; que les Auteurs postérieurs, Arrien, Oppien & les Grammairiens du moyen âge, car ces Ecrivains ne méritent pas le nom de Naturalistes, ont embrouillé les notions qu'on avoit sur le thos, ont adopté toutes les fables qu'on en débitoit, & souillé leurs récits d'absurdités qui doivent les décréditer entièrement, & qu'enfin l'animal qu'ils ont pris pour le thos est l'hyenne tachetée de M. Pennant, le tigre-loup de M. Sparman.

(1) Synopsis of quadruped. t. p. 161, N°. 118.
(2) Canis hyæna, L.
(3) Canis aureus, L.
(4) Arriani, hist. indica, p. 329.

EXTRAIT D'UN MÉMOIRE

Sur l'irritabilité des organes sexuels d'un grand nombre de Plantes (1);

Par M. DESFONTAINES, *de l'Académie des Sciences, & Professeur de Botanique au Jardin public des Plantes de Paris.*

ON appelle irritabilité la propriété que la nature a donnée à certains corps de se mouvoir d'eux-mêmes, principalement lorsqu'on les touche. Cette force contractile qui nous offre dans les animaux des phénomènes

(1) Ce Mémoire a été présenté à l'Académie des Sciences en 1787.

espèces dont il est fait mention dans une Dissertation des *Amœnit. Academ.* intitulée : *Sponsalia Plantarum.* C'est néanmoins dans les mêmes organes que l'irritabilité paroît se manifester d'une manière plus universelle & même plus marquée que dans aucune autre. Nous allons établir cette vérité en exposant les observations que nous avons faites sur les sexes d'un très-grand nombre de plantes. Nous traiterons d'abord des mouvemens des étamines, puis nous ferons mention de ceux que nous avons découverts dans les styles & même dans quelques stigmates.

Des mouvemens des Etamines.

Les anthères de plusieurs espèces de lys avant de s'ouvrir, sont fixées le long des filets parallèlement au style dont elles sont éloignées d'environ cinq à six lignes. Dès l'instant où les poussières commencent à sortir des loges, ces mêmes anthères deviennent mobiles sur l'extrémité des filets qui les soutiennent, elles s'approchent sensiblement du stigmate l'une après l'autre, & s'en éloignent presqu'aussi tôt qu'elles ont répandu leurs poussières fécondantes sur cet organe. Ces mouvemens s'observent très-bien dans le *lilium superbum*, L.

Les étamines de l'*amarillis formosissima*, L. en françois *lys de Saint-Jacques*, celles du *pancratium maritimum*, L. & du *pancratium illiricum*, L. nous présentent un phénomène très-curieux & un peu différent de celui que nous venons de rapporter : les anthères de ces plantes avant la fécondation, sont comme celles des lys fixées le long de leurs filets parallèlement au style ; dès que les loges commencent à s'ouvrir, elles prennent une situation horisontale, & elles tournent quelquefois sur l'extrémité du filet comme sur un pivot pour présenter au stigmate le point par où les poussières fécondantes commencent à s'échapper.

Si nous observons attentivement les étamines du *fritillaria persica*, L. nous y découvrirons encore une irritation plus sensible que dans celles dont nous venons de parler ; les six étamines de cette plante sont écartées du style à la distance de quatre à cinq lignes avant la fécondation, mais cette situation change en peu de tems, on les voit presqu'aussi-tôt après l'épanouissement de la fleur, s'approcher alternativement du style, & appliquer immédiatement leurs anthères contre le stigmate ; elles s'en éloignent après l'émission des poussières, & vont ordinairement dans l'ordre où elles s'étoient approchées reprendre la place qu'elles occupoient auparavant. Ce phénomène se passe quelquefois dans l'espace de vingt-quatre heures. On observe encore des mouvemens analogues dans les étamines du ruban d'eau, *butomus umbellatus*, L. & même dans celles de plusieurs espèces d'*ails*, d'*ornithogales* & d'asperges où ils sont, à la vérité, très-peu apparens.

Nous n'avons découvert aucune irritation dans les organes sexuels de

sont sur le point de s'ouvrir, on appercevra facilement que l'extrémité de chaque filet se fléchit aussi en arc, & qu'il porte son anthère du côté du style. Ce rapprochement est, à la vérité, beaucoup moins prompt & moins sensible que dans la fraxinelle. Enfin, le *geranium fuscum*, L. le *ger. alpinum*, L. & le *ger. reflexum*, L. vont encore nous faire connoître un phénomène analogue à ceux que nous venons de rapporter, & qui ne doit pas être passé sous silence : les étamines de ces plantes avant l'ouverture des anthères, sont toutes fléchies, de manière que leur sommet regarde le centre de la corolle. Dès l'instant où les loges commencent à s'ouvrir, les filets qui les soutiennent s'élèvent vers le style, & chacune d'elles vient ordinairement toucher le stigmate qui lui correspond. Celles des *ancolies* se redressent à-peu-près de la même manière peu de tems après l'épanouissement de la fleur.

A quelle cause voudroit-on attribuer ces sortes de mouvemens, si ce n'est à l'action du pistil même, qui excite dans chaque étamine un organe analogue en quelque sorte à celui que nous connoissons dans les parties sexuelles des animaux. En effet, si ces mouvemens ne dépendent pas d'une irritation, pourquoi chaque étamine ne s'approche-t-elle du style qu'au moment où les anthères vont s'ouvrir ? & pourquoi s'en éloigne-t-elle ordinairement aussi-tôt après qu'elle a répandu ses poussières sur le stigmate ? Nous allons encore rapporter plusieurs faits relatifs à ceux que nous venons de faire connoître ; ils serviront à prouver de plus en plus que les mouvemens des parties sexuelles des plantes ne dépendent point d'une cause mécanique. Prenons pour premier exemple les saxifrages : immédiatement après l'ouverture de la corolle, les dix étamines de la plupart de ces plantes sont écartées du style à la distance de quelques lignes ; elles s'en rapprochent ensuite ordinairement deux à deux, & s'en éloignent dans le même ordre après que les poussières sont sorties des loges des anthères. Les étamines de plusieurs plantes de la famille des caryophillées, & entr'autres celles des *stellaria*, de l'*alsine media*, L. du *moerrhingia muscosa*, L. nous ont aussi laissé appercevoir des mouvemens très-distincts vers le pistil. Celles du *polygonum tataricum*, L. du *polygonum pensilvanicum*, L. & de la plupart des autres espèces qui composent ce genre nombreux, ont des mouvemens presque semblables à ceux des saxifrages ; ils en different seulement en ce que leurs étamines ne s'approchent ordinairement des styles que les unes après les autres. Nous avons pareillement observé la même contraction dans celles du *swertia perennis*, L. Les étamines du *parnassia palustris*, L. s'allongent très-promptement, leurs filets se courbent même de manière que chaque anthère vient se placer immédiatement au-dessus des stigmates, & après les avoir fécondés, elles s'en éloignent & s'inclinent vers la terre.

Si l'on jette les yeux sur la fleur du *sherardia arvensis*, L. aussi-tôt

Les mouvemens des étamines des *asarrum* méritent d'être rapportés. Elles sont, comme l'on sait, au nombre de douze dans chaque fleur, & le style est un cylindre couronné de six stigmates. Lorsque la corolle est nouvellement épanouie, les filets des étamines sont pliés en deux, de manière que le sommet de chaque anthère est posé sur le réceptacle de la fleur. Dès que le tems destiné à la fécondation est arrivé, ces mêmes filets se redressent ordinairement deux à deux, les anthères deviennent verticales & vont toucher le stigmate qui leur correspond.

Enfin, celles des *scrophularia* donnent encore des signes très-sensibles d'irritabilité. Toutes les fleurs de ce genre renferment quatre étamines dont les filets sont roulés sur eux-mêmes dans l'intérieur de la corolle avant la fécondation : ils se développent ensuite, se redressent les uns après les autres & approchent leurs anthères du stigmate.

Nous sommes d'autant plus portés à reconnoître l'irritabilité comme cause des mouvemens qui viennent d'être indiqués, que dans quelques espèces, telle que l'épine-vinette, l'*apontia*, & presque tous les *cistes*, ils peuvent être accélérés à volonté en irritant les étamines avec la pointe d'une épingle.

Nous ne dissimulerons cependant pas qu'il y a des mouvemens dans les étamines de certaines plantes qui dépendent absolument d'une action mécanique ; tels sont ceux que l'on a observés dans la *pariétaire* & dans le *forskalea ;* la cause en est parfaitement connue. Nous avons aussi découvert un mouvement très-prompt & très-sensible dans celles des mûriers & des orties que nous ne croyons pas devoir attribuer à une irritation. Leurs filets sont pliés en arcs & maintenus dans cette situation au moyen des parois du calice qui les compriment latéralement. Si l'on dilate tant soit peu ces mêmes parois, ou si l'on soulève légèrement les étamines avec la pointe d'une épingle, elles se redressent subitement & lancent au loin un jet de poussière. Il n'en est pas de même des mouvemens que nous avons cru dépendans d'une cause irritante; ici les étamines sont dégagées de tout obstacle, & leur contraction est si marquée & si constante, qu'il est bien difficile de ne pas y reconnoître un principe d'irritabilité.

Ce principe, il est vrai, ne se manifeste pas dans toutes les plantes; il en est un grand nombre dont les étamines n'ont offert à nos recherches aucun signe d'irritation, telles sont celles qui par leur position naturelle avoisinent de très-près le style & le stigmate, comme dans les composées, dans la plupart des labiées, des personées, des verveines, des pervenches, des phlox, des primevères, des borraginées, des papilionacées, &c. nous n'avons aussi observé que des mouvemens élastiques dans celles des plantes dioïques & monoïques, encore y sont-ils assez rares; enfin, il existe plusieurs plantes, même hermaphrodites, dont les étamines quoique naturellement éloignées des styles, ne laissent cependant appercevoir aucun mouvement

pistillum stigmate hiat nil nisi masculinum pulverem affectans, at satiata rictum claudit. Hort. Clif. 9.

Les divers mouvemens des organes sexuels des plantes dont nous avons rapporté des exemples si frappans & si multipliés nous paroissent tenir à leur vie même, & on ne peut, selon nous, leur refuser le nom d'irritabilité. Cette force motrice a été généralement reconnue & avouée dans les feuilles d'un grand nombre de plantes, pourquoi ne l'admettroit-on pas aussi dans les organes sexuels dont les mouvemens sont au moins aussi marqués & aussi constans que ceux des feuilles. Les uns & les autres nous paroissent dépendre d'une cause commune qui est la vie végétale; comment concevoir même qu'une plante quelconque puisse être fécondée, sans reconnoître un principe d'irritabilité dans les organes destinés à sa reproduction.

On pourroit demander maintenant pourquoi les organes sexuels ne donnent des signes d'irritabilité que dans le tems de la fécondation, tandis que cette force est toujours prête à se manifester dans les feuilles, par exemple, ou dans toute autre partie, lorsqu'il y réside. Il me semble qu'il est facile de répondre à cette question: on sait que les parties sexuelles n'arrivent au terme de leur développement parfait qu'après l'épanouissement de la fleur, & qu'elles se flétrissent dès que la fécondation a été opérée, tandis que les feuilles conservent leur état de perfection pendant long-tems, il n'est donc pas étonnant que l'irritabilité soit toujours prête à s'y manifester. Les organes sexuels des plantes ont même en cela quelque rapport avec ceux des animaux dont le développement ne se fait qu'après celui des autres parties, & dont l'action s'anéantit aussi beaucoup plus promptement.

Voudroit-on expliquer mécaniquement la contraction des parties sexuelles en admettant, par exemple, du côté d'un filet ou du style des vaisseaux plus larges que ceux du côté opposé, dans lesquels les sucs circuleroient plus rapidement au moment de la fécondation. Dans cette supposition le filet de l'étamine pourroit facilement se porter ou se plier vers le pistil, & *vice versâ*. Nous répondrons à cette objection, 1°. que tous les vaisseaux externes & internes vus à la loupe ont un diamètre sensiblement égal; 2°. que quand bien même ceux d'un côté auroient une ouverture plus large que les autres, on seroit toujours forcé d'admettre un mouvement d'irritation pour expliquer l'impulsion subite des fluides dans les mêmes vaisseaux.

Tel est le résultat des observations que nous avons faites sur les sexes d'un nombre de plantes fort considérable. Nous avons rapporté avec exactitude les faits simples tels qu'ils se sont présentés à nos recherches; ils nous ont paru d'autant plus intéressans, qu'ils servent encore à confirmer la fécondation des plantes, & qu'ils établissent de nouveaux rapports entre elles & les animaux; nous pensons que ces observations méritent

4°. Qu'on puisse la jetter facilement à la mer, & lui faire prendre la situation nécessaire pour produire son effet.

5°. Qu'on puisse la retirer aisément, & la remettre sans peine dans le vaisseau.

6°. Enfin, qu'elle n'y prenne pas trop de place & n'y cause pas d'embarras.

J'ai connu autrefois un vieux Marin, homme intelligent & entendu, qui proposoit, pour une ancre flottante de cette espèce, la machine suivante :

Une espèce de petit mât carré, de vingt-cinq pieds de long & de quatre pouces d'équarrissage, devoit porter quatre planches, toutes d'un pied de large, mais ayant chacune respectivement dix-huit, seize, quatorze & douze pieds de long. Ces planches devoient être percées au centre, d'un trou de quatre pouces en quarré, & renfoncées autour de ce trou, afin qu'elles puissent glisser, selon l'occasion, facilement sur le mât, & cependant qu'elles y restassent toujours dans une situation perpendiculaire. Elles devoient encore être placées sur ce mât de manière qu'elles se trouvassent à une certaine distance les unes des autres. Or on voit, par cette description, que cette machine ressembloit à-peu-près à l'ancien instrument de navigation appelé *le marteau* (de sa forme) ou *l'arbalestrille*.

Il pensoit qu'en jetant cette ancre flottante à la mer, elle suffiroit pour retenir le vaisseau, l'amener au vent & l'empêcher de dériver ; enfin qu'on pourroit facilement la retirer en séparant les planches. (Voyez la *fig. 15*, *planche troisième.*) Je croirois volontiers, comme l'Auteur, que cette ancre pourroit remplir jusqu'à un certain point son objet. Mais on ne peut se dissimuler que posant sur la surface de la mer, elle seroit immanquablement chassée sous le vent par chaque lame, & par-là faciliteroit d'autant la dérivée du vaisseau.

J'ai imaginé deux machines pour le même objet, moins simples à la vérité que la précédente ; mais cependant qui me paroissent plus propres à produire l'effet demandé.

Je vais tâcher de les décrire ici, afin de les soumettre à votre jugement, & que vous puissiez décider en général si elles peuvent être utiles, & dans ce cas, quelle est celle des deux qui mérite la préférence.

La première doit être faite exactement comme les cerfs-volans de papier, & employée dans l'eau, d'après les mêmes principes que ces cerfs-volans le font dans l'air. On lui donnera des dimensions correspondantes à la grandeur des différens vaisseaux ; pour en faire une, par exemple, qui ait quinze pieds de haut, prenez une esparre ou une perche de cette longueur, (Voyez A B, *fig.* 16) pour la partie du milieu, & une autre C D, de la moitié de la longueur pour en faire la partie transversale. On les réunira par un verrou en E, tellement qu'elles

nière qu'elle approche plus de la forme d'un parasol, comme on le voit représenté dans la *fig.* 21. La tige de ce parasol doit être une esparre ou perche quarrée d'une longueur convenable, avec quatre bras mobiles, dont deux sont représentés en *cc*, dans la *fig.* 22. Ces bras doivent être fixés dans quatre joints comme en DD : un sur chacune des faces de la tringle, mais de manière que les quatre bras puissent s'ouvrir en tournant sur une goupille, dans le point de leur réunion. Lorsqu'ils sont ouverts, ils forment une croix sur laquelle on étend une voile quarrée dont les coins sont amarrés ou attachés à chaque extrémité de ces bras. Ces extrémités doivent aussi être affermies par des cordes attachées à la perche du milieu, en sorte qu'elle les empêchera de s'ouvrir au-delà de l'angle droit; on attache en outre, à l'un de ses bras, le petit sac chargé de lest, & à l'extrémité du bras opposé, le petit baril vuide. Cet appareil étant jeté à la mer, s'ouvrira immédiatement, & il remplira son objet. La tempête étant finie, on tirera une petite corde attachée à son autre extrémité, qui, par son action, le tournera, le pliera, & servira à l'amener aisément à bord du vaisseau. Cette machine, dont l'effet me semble aussi assuré que celui de la première (1), me paroît plus simple dans son opération & plus facile à manœuvrer.

Des moyens de reconnoître les courans en mer, & d'une cause qui semble influer sur la marche des vaisseaux.

La marche du vaisseau est quelquefois retardée & quelquefois accélérée par des courans qui se trouvent dans la mer, & que souvent on n'apperçoit pas. En 1769 & 1770, le bureau des douanes de Boston envoya un Mémoire aux Lords de la Trésorerie, dans lequel il se plaignoit que les paquebots qui alloient de Falmouth à New-Yorck, étoient, en général, quinze jours de plus dans leur traversée que les bâtimens marchands qui alloient de Londres à Rhode Island; ils proposoient en même t[illegible] qu'à l'avenir ces paquebots se rendissent à Rhode-Island au lieu de New-Yorck. J'avois alors la direction de la poste en Amérique, je fus en conséquence consulté sur ce sujet; & comme il me parut extraordinaire qu'il y eût une telle différence entre les temps employés pour se rendre dans ces deux villes, qui sont à peine à une journée de distance l'une de l'autre, je ne pus m'empêcher de croire qu'il y avoit là-dedans quelque mal-entendu ou quelque faux exposé. En effet, j'avois d'autant

(1) M. *Truxton*, Capitaine du vaisseau à bord duquel j'étois lorsque j'écrivis cette lettre, a fait exécuter la machine que je propose ici; mais il a composé son parasol de six bras au lieu des quatre que j'ai indiqués; il les fait rouler sur des gonds de fer attachés à la perche de la machine, & il a doublé la toile pour lui donner plus de force. Etant parti pour faire un voyage en Chine, il l'a emporté avec lui, 1786.

ensuite par un courant violent au travers des îles vers le golfe du Mexique, & nous apprendre en même-tems, comment par cette même cause, le courant sortant de ce golfe enfile celui de la Floride, & continue le long des côtes jusqu'au banc de Terre-Neuve, d'où il tourne & se dirige ensuite au travers des îles de l'ouest. Ayant depuis traversé plusieurs fois ce courant, en allant d'Amérique en Europe, j'ai été fort attentif à toutes les diverses circonstances qui pouvoient y avoir rapport, & au moyen desquelles je pouvois reconnoître si nous étions dans ce courant ou si nous en étions sortis. Car, indépendamment des herbes du golfe du Mexique, qui y sont répandues de toutes parts, je trouvai que l'eau en étoit toujours plus chaude que celle de la mer qui le borde des deux côtés, & que cette eau n'étinceloit jamais dans la nuit comme celle des autres mers. Je joins ici les observations qui ont été faites dans ce courant, avec le thermomètre, dans deux voyages, & j'en ajouterai peut-être d'autres faites dans un troisième. On verra par ces observations, qu'un thermomètre peut être un instrument très-utile aux marins, puisque l'on trouvera très-probablement que l'eau des courans venant du nord & entrant dans les mers du midi, est plus froide que celle de ces mers. Comme nous voyons que l'eau des courans qui viennent du midi est plus chaude que celle des mers du nord qu'ils traversent; on ne doit pas être étonné que venant des tropiques, & sortant du golfe pour entrer dans les mers du nord, une masse d'eau chaude d'une si grande profondeur & d'une si grande largeur, ayant plusieurs lieues, on ne doit pas être étonné, dis-je, qu'elle conserve sa chaleur pendant plus de vingt ou trente jours qu'elle est à se rendre au banc de Terre-Neuve.

En effet, la quantité en est trop grande & la profondeur trop considérable, pour qu'elle soit promptement refroidie en passant dans un air plus froid. Cependant, cet air même, qui est immédiatement au-dessus, peut en recevoir un tel degré de chaleur qu'il en soit raréfié & tende par-là à s'élever, étant devenu, par cette chaleur, plus léger que celui qui se trouve des deux côtés de ce courant. Or, il doit y avoir un mouvement de l'air tendant à remplacer celui qui, par sa chaleur, a dû s'élever, & ces courans rencontrant ce dernier, peuvent très-bien produire ces tourbillons & ces trombes si fréquentes dans ces mers; car la vapeur d'un vase plein d'eau chaude & l'haleine d'un animal, à peine sensibles dans une chambre chaude, le devenant lorsqu'ils se trouvent dans un air plus froid, la vapeur du courant du golfe à peine visible près des tropiques, doit de même se condenser lorsqu'il parvient dans les latitudes septentrionales, & former ces brouillards pour lesquels ces mers sont si remarquables.

Cette force du vent pour élever l'eau de la mer au-dessus de son niveau, nous est parfaitement connue en Amérique par la hauteur des marées qu'elle produit dans tous nos ports, lorsqu'il règne un

pistillum stigmate hiat nil nisi masculinum pulverem affectans, at satiata rictum claudit. Hort. Clif. 9.

Les divers mouvemens des organes sexuels des plantes dont nous avons rapporté des exemples si frappans & si multipliés nous paroissent tenir à leur vie même, & on ne peut, selon nous, leur refuser le nom d'irritabilité. Cette force motrice a été généralement reconnue & avouée dans les feuilles d'un grand nombre de plantes, pourquoi ne l'admettroit-on pas aussi dans les organes sexuels dont les mouvemens sont au moins aussi marqués & aussi constans que ceux des feuilles. Les uns & les autres nous paroissent dépendre d'une cause commune qui est la vie végétale; comment concevoir même qu'une plante quelconque puisse être fécondée, sans reconnoître un principe d'irritabilité dans les organes destinés à sa reproduction.

On pourroit demander maintenant pourquoi les organes sexuels ne donnent des signes d'irritabilité que dans le tems de la fécondation, tandis que cette force est toujours prête à se manifester dans les feuilles, par exemple, ou dans toute autre partie, lorsqu'il y réside. Il me semble qu'il est facile de répondre à cette question: on sait que les parties sexuelles n'arrivent au terme de leur développement parfait qu'après l'épanouissement de la fleur, & qu'elles se flétrissent dès que la fécondation a été opérée, tandis que les feuilles conservent leur état de perfection pendant long-tems, il n'est donc pas étonnant que l'irritabilité soit toujours prête à s'y manifester. Les organes sexuels des plantes ont même en cela quelque rapport avec ceux des animaux dont le développement ne se fait qu'après celui des autres parties, & dont l'action s'anéantit aussi beaucoup plus promptement.

Voudroit-on expliquer mécaniquement la contraction des parties sexuelles en admettant, par exemple, du côté d'un filet ou du style des vaisseaux plus larges que ceux du côté opposé, dans lesquels les sucs circuleroient plus rapidement au moment de la fécondation. Dans cette supposition le filet de l'étamine pourroit facilement se porter ou se plier vers le pistil, *& vice versâ.* Nous répondrons à cette objection, 1°. que tous les vaisseaux externes & internes vus à la loupe ont un diamètre sensiblement égal; 2°. que quand bien même ceux d'un côté auroient une ouverture plus large que les autres, on seroit toujours forcé d'admettre un mouvement d'irritation pour expliquer l'impulsion subite des fluides dans les mêmes vaisseaux.

Tel est le résultat des observations que nous avons faites sur les sexes d'un nombre de plantes fort considérable. Nous avons rapporté avec exactitude les faits simples tels qu'ils se sont présentés à nos recherches; ils nous ont paru d'autant plus intéressans, qu'ils servent encore à confirmer la fécondation des plantes, & qu'ils établissent de nouveaux rapports entre elles & les animaux; nous pensons que ces observations méritent

lide qui en occupoit le milieu, & d'où partoient des criſtaux qui alloient ſe terminer contre les parois du vaſe! Ils ſe hâtèrent de confier ce prodige à M. Berard, directeur de ma fabrique, qui m'inſtruiſit de ce phénomène le ſurlendemain. Je crus d'abord qu'on avoit laiſſé dans le hangar quelque bouteille remplie d'eau, & que les bulles d'air qu'on obſerve ſouvent dans la glace, diſpoſée ſur la même ligue du centre à la circonférence de la bouteille, en avoient impoſé à M. Berard, & que c'étoient là les criſtaux de l'huile de vitriol dont il me parloit. Je lui fis part de mes doutes. Il s'obſtina à me dire que c'étoit une véritable criſtalliſation d'huile de vitriol.

Mes doutes ne me parurent pas ſuffiſamment éclaircis. Mais des occupations réitérées ne me permirent d'aller à la fabrique que le 18; on avoit conſervé cette bouteille, & l'ouverture en étoit ſimplement fermée par un bouchon de terre cuite.

Je ne fus pas peu étonné, lorſque j'apperçus une maſſe ou grouppe de criſtaux, qui peſoit au moins ſoixante livres, puiſque mes bouteilles ſont ordinairement de cette contenance. Il y avoit dans le fond une couche de deux pouces d'huile de vitriol, provenant d'un commencement de fonte ou *deliquium* des criſtaux.

Je m'empreſſai de caſſer la dame-jeanne, pour avoir le plaiſir de manier ces criſtaux & d'en déterminer la figure. Le thermomètre étoit en ce moment + 7; l'onctueux de la ſurface de ces criſtaux étoit celui de l'huile de vitriol. La température étoit plus chaude au tact que celle de tous les corps voiſins, tels que les pierres, les bois, les verres, &c. La couleur étoit d'un jaune rembruni, la caſſure liſſe, unie & vitreuſe.

Je détachai de ce grouppe pluſieurs criſtaux bien formés, & dans tous la forme m'a paru un priſme hexaèdre, applati & terminé par une pyramide hexaèdre. Un examen plus approfondi du criſtal m'a préſenté les formes ſuivantes :

L'épaiſſeur du priſme eſt à peine le quart de la largeur. La pyramide d'un priſme de huit pouces ſept lignes, avoit onze lignes de longueur.

Les deux grands côtés du priſme applati forment deux parallélogrammes; quatre petits s'uniſſent à angles aigus, & forment un angle obtus à leur réunion aux grands côtés du priſme.

Les petits côtés du priſme ſe terminent du côté de la pyramide par une ligne inclinée aux grands côtés du priſme, & qui forme avec eux un angle obtus. Par ce moyen, la pyramide réſulte de l'aſſemblage de ſix triangles iſoſcèles.

Je n'ai pas trouvé de criſtal à deux pyramides. Ils étoient tous implantés dans une maſſe commune qui occupoit le milieu de la bouteille.

A meſure que je maniois les criſtaux à l'air libre & à une chaleur de ſept degrés au-deſſus de zéro, il découloit de la maſſe, de l'huile

trouvai que l'huile N°. 1 n'avoit éprouvé aucun changement, du moins en apparence.

2°. Que celle de l'expérience N°. 2, préſentoit au fond de la liqueur, ſur les parois du vaſe, une couche de petits criſtaux, de la groſſeur d'une tête d'épingle, dont la forme, très-bien caractériſée, paroiſſoit celle d'un rhombe allongé.

3°. Le flegme, marquant vingt-trois degrés, ne préſentoit aucun changement.

4°. L'huile, marquant ſoixante-quatre degrés, préſentoit à ſa ſurface trente à quarante criſtaux figurés en rhombes allongés, ayant à-peu-près quatre lignes de long ſur trois de large & une d'épaiſſeur.

J'ai décanté la liqueur que ſurnageoient les criſtaux, & en ai trouvé une couche de ſemblable au fond du vaſe. L'huile décantée, miſe dans un grand vaſe de verre (le thermomètre montoit toujours, par la chaleur du ſoleil qui donnoit déjà ſur les murs voiſins) a été convertie preſque tous en criſtaux dans l'eſpace d'un quart-d'heure. L'huile qui ſurnageoit, coulée ſur des plaques de verre, s'y figeoit dans la minute, & formoit une ſuite de criſtaux implantés les uns dans les autres. Un carreau de vitre, enduit de cette huile, s'en eſt recouvert au point que j'ai retiré deux onces ſept gros d'huile de vitriol de la fonte de cette eſpèce d'incruſtation.

5°. L'huile provenant du *deliquium* des criſtaux, & affoiblie au ſoixantième degré, par ſon expoſition à l'air, n'a donné aucun ſigne de criſtalliſation, quoique j'en euſſe rempli des tubes de verre mince, pour que le froid le frappât mieux.

Au plaiſir de répéter mon expérience, j'ai joint la ſatisfaction de rendre témoins de tous ces phénomènes, pluſieurs de mes confrères de l'Académie, tels que MM. Mougues, Peyre, Joyeuſe, Bertholon, Brun, &c. Deux d'entr'eux, MM. Peyre & Joyeuſe, aſſociés Chimiſtes, ont eu le plaiſir de voir ſe former & croître, à vue d'œil, des criſtaux de l'huile décantée de deſſus la première couche criſtalliſée & miſe dans une grande capſule. Pluſieurs criſtaux ont acquis ſous nos yeux en quelques minutes une longueur d'un pouce, & nous avons vu que le rhombe qui paroît d'abord, n'eſt qu'un ſegment de priſme, & qu'il s'allonge par l'addition & l'application de nouveaux criſtaux.

Dans le nombre infini de criſtaux qui ſe ſont formés, il y en a avec pyramide & d'autres ſans pyramide.

Il me paroît réſulter de cette expérience; 1°. que l'huile très-concentrée ne criſtalliſe point; 2°. que l'huile concentrée entre le ſoixante-troiſième & le ſoixante-cinquième & demi à un aéromètre, marquant ſoixante-ſix dans celle du commerce, criſtalliſe facilement; 3°. que le degré de froid convenable eſt depuis — 1 juſqu'à — 3.

que celle qui est portée au même degré par une concentration naturelle. 1°. Il y a un principe colorant & autres matières qu'on dégage par la rectification, & qu'on ne redonne point par l'addition de l'eau. 2°. L'huile dont on a arrêté la concentration au soixante-quatrième degré, ne dissout pas l'indigo au point de porter la partie colorante sur les étoffes; tandis que l'huile bien concentrée & affoiblie par l'eau au même degré, fait de très beau bleu. Ces expériences ont été faites & répétées très en grand dans la fabrique de flanelles de MM. Isnel & Luchaire, à Montpellier. 3°. Les cristaux de l'huile au soixante-cinquième degré, tombés en *deliquium* & exposés à la même température, n'ont plus cristallisé, quoique le *deliquium* ne marquât que soixante-quatre. Ce fait me paroît prouver que l'eau & l'humidité de l'air qui se combinent avec l'acide y développent & entretiennent une chaleur permanente qui ne le rend pas *impressionable* au même degré de froid.

Le 11 au soir & le 12, deux onces de ces cristaux enfermés dans une cornue que j'ai bouchée bien exactement avec un bouchon de liége, & exposée à une température de + 4 degrés, ne sont pas tombées en *deliquium*, tandis que les cristaux qui s'étoient formés dans la grande capsule, & que j'ai laissés dans le vase, exposés à une température de + 1, sont presque tous tombés en *deliquium*, au point d'être déjà totalement déformés, ce qui me fait présumer qu'on pourra garder les cristaux dans un laboratoire, en mettant le flacon qui les contient dans un endroit frais. On pourroit essayer de plonger le flacon dans l'eau, l'éther ou autre liqueur froide.

Le phénomène que je viens de décrire est sans contredit une véritable cristallisation. Mais il paroît se rapprocher des congelations, en ce que, dans la première expérience de ma fabrique, tout le liquide s'étoit figé en cristaux, & qu'il n'y avoit pas une goutte de ce que nous appelons *eau-mère*. Mais il me paroît qu'un sel quelconque, qui ne sera tenu en fusion ou dissolution que par la seule eau de cristallisation, doit produire des effets semblables si on lui applique un froid suffisant pour pénétrer toute la masse.

Ce fait me paroît prouver encore que la loi de la cristallisation, si bien présentée par MM. Linné, de Lisle, Sage, Daubenton, Haüy, est plus générale qu'on ne l'a cru, & qu'elle s'étend jusqu'à ces matières que nous étions autorisés à regarder comme des êtres simples avant les belles expériences de M. Lavoisier.

OBSERVATION D'HISTOIRE-NATURELLE.

Gabriel Grumet de Montpie, fils d'un Capitaine au Corps Royal du Génie, est né à Saint-Rambert en Bugey, avec une plume implantée sur la tête, laquelle a pris de l'accroissement pendant quatre mois, se tenant

maisons royales, & *une carte gravée en taille-douce : Ouvrage fait à Londres, par M.* D. S. D. L. A Paris, chez Buisson, Libraire, hôtel de Mesgrigny, rue des Poitevins : 2 vol. *in*-12.

Cet Ouvrage contient beaucoup de choses qui concernent les arts & les sciences.

TABLE

DES ARTICLES CONTENUS DANS CE CAHIER.

PHYSIQUE.

CHIMIE.



